2021年10月号

ナショナル ジオグラフィック日本版　2021年9月30日発行・発売（毎月1回30日発行・発売）第27巻第10号（1995年7月3日第3種郵便物認可）
ナショナル ジオグラフィック 日本版
NATIONAL GEOGRAPHIC
乗り物
レボリューション
地球を守るため、輸送機関の
大変革が進行中
夜の海に
漂う生命
ブルガリア
仮装の奇祭
希望をつなぐ
保護活動

CONTENTS 目次

今月の表紙
炭素の排出を減らそうと、乗り物の大変革が進行中だ。電気自動車のほか、電気小型航空機や水素燃料の旅客機が私たちを運ぶ日が来るだろう。
ART: BOSE COLLINS

日本版サイトには
オリジナル記事も
満載です。
nationalgeographic.jp

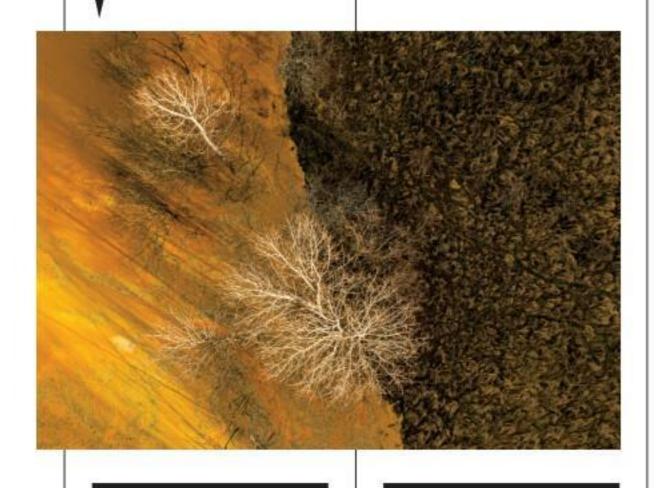
読者の皆様へ
• 本誌年間購読のお申し込み、小社書籍商品のご購入は、下記までご連絡ください。

日経ナショナル ジオグラフィック社
読者サービスセンター
〒134-8691
日本郵便葛西郵便局
私書箱30号
0120-86-7420
FAX 03-5605-7430

• 小誌サイトからも、年間購読のお申し込みが簡単にできます。
nationalgeographic.jp

• 記事へのご意見やご感想の投稿を、随時受け付けています。送付先など詳しい情報につきましては、「読者の声」欄をご覧ください。お便りをお待ちしております。

• 落丁・乱丁本は、当社送料負担でお取り換えします。当社読者サービスセンターまでご連絡ください。

• 当社では、読者の皆様のご意見を誌面に反映させるため、読者アンケート調査(定期購読者の中から無作為抽出)を行っています。アンケートにご協力いただいた方には薄謝を進呈いたします。

GHEORGHE POPA(PROOF); NICK DUNLOP(EXPLORE ムクドリ); ESTHER HORVATH(THROUGH THE LENS)

FEATURES
特集

上：ブルガリア各地に伝わる仮装の祭り。地方ごとに仮装のスタイルはさまざまだが、大小のベルを腰から下げるのは共通しているという。

EVO DANCHEV

PROOF
世界を見る

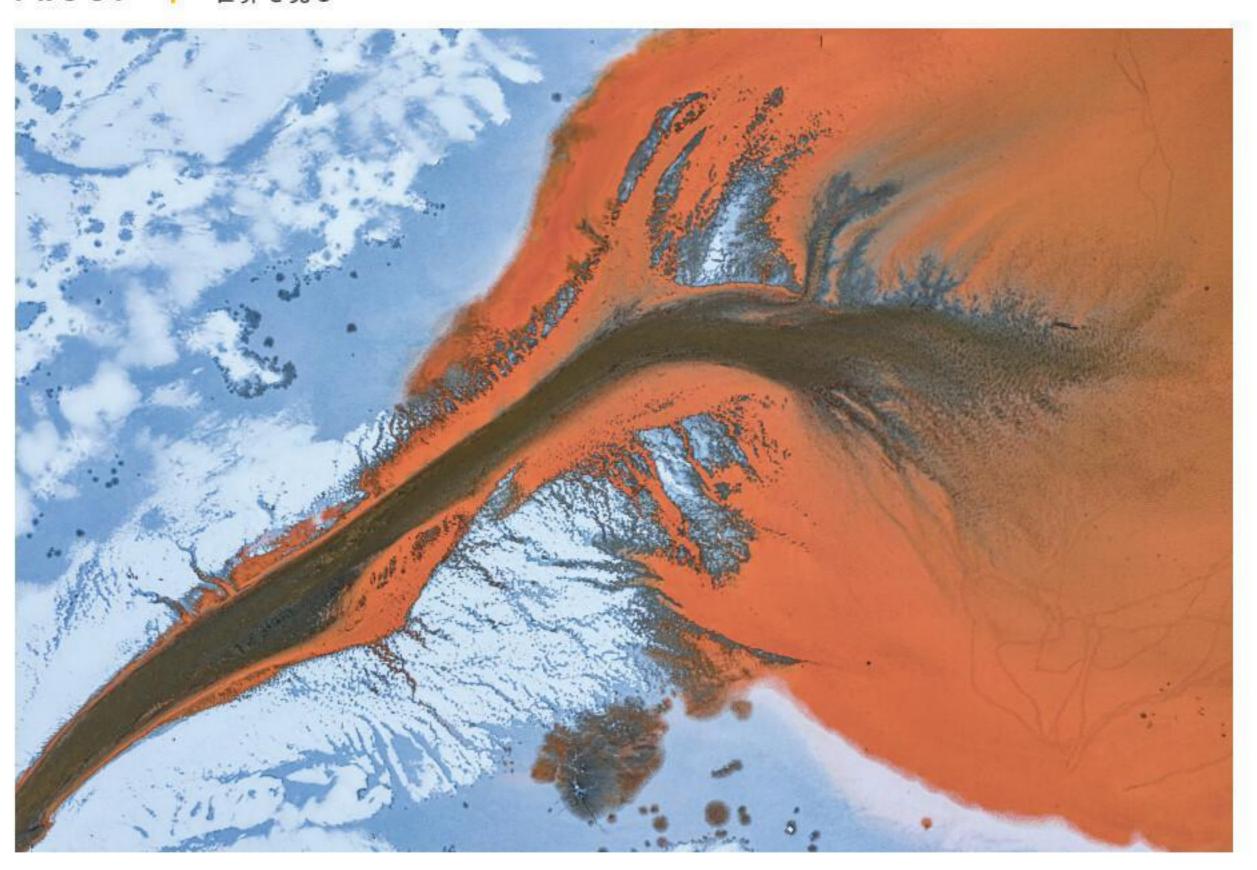
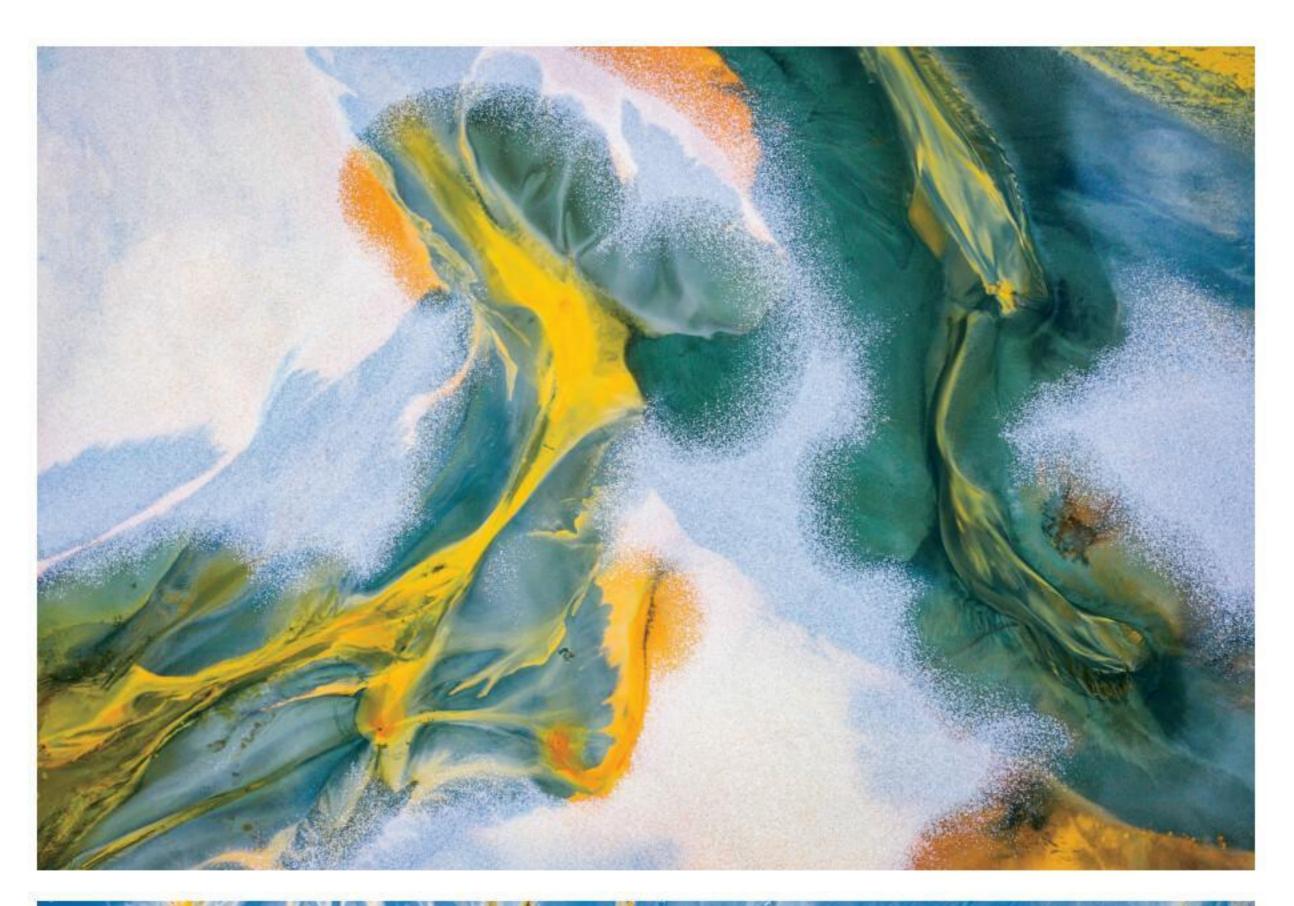
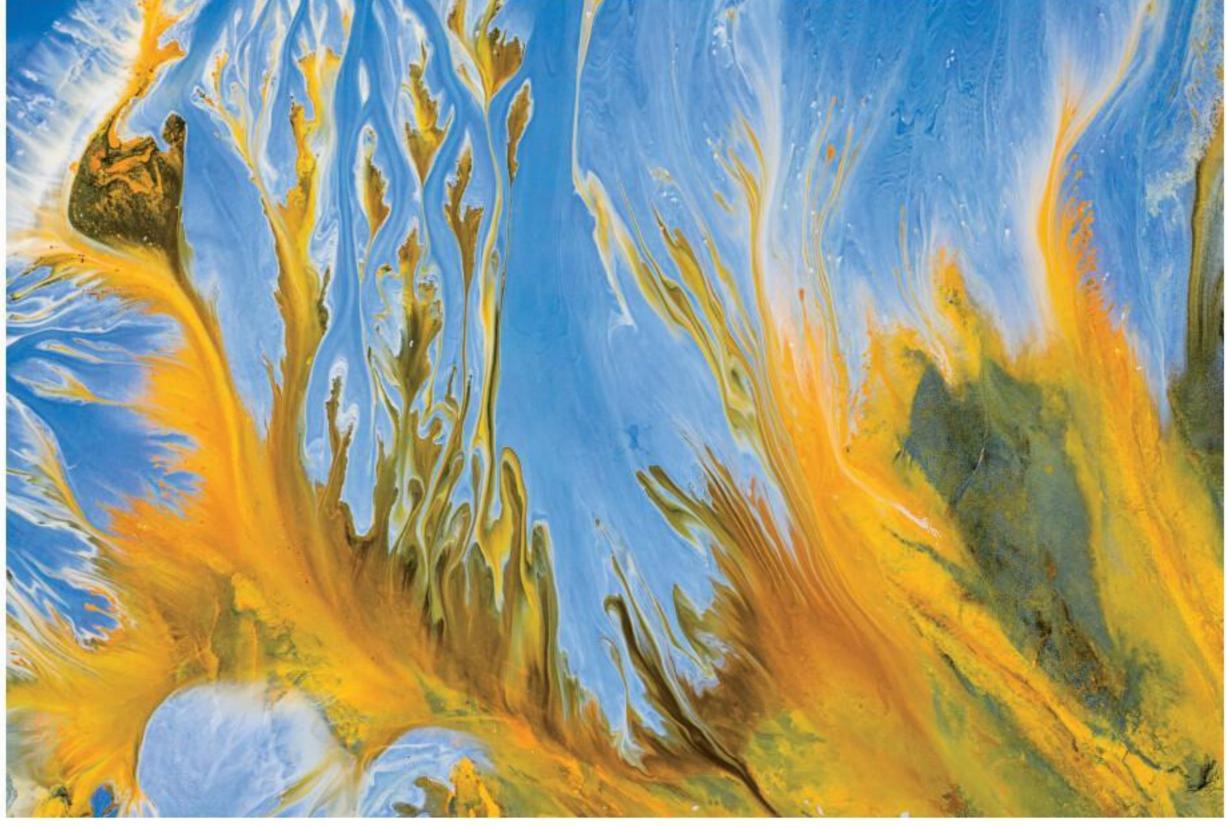
NATIONAL GEOGRAPHIC

美しくも不快な光景

写真＝ギヨルゲ・ポーパ

抽象画と見まがう風景写真。ルーマニアの写真家が地元の渓谷で撮影した、鉱山廃棄物による汚染の記録だ。

この世界で
起きていることを、
さまざまな視点で
見つめる

写真家のギヨルゲ・ポーパは、銅の採掘が原因で汚染された湖を何度も何度も訪れた。「禁断の果実のように、危険と知りながらも魅了され続けるのです」とポーパは言う。

ルーマニア西部にあるロシア・ポイエニ銅山から出た廃棄物が、カラフルな混濁液となって渓谷を満たしている。銅を分離した後の廃石（テーリング）を含む廃水には、未処理の有害物質が含まれる。

汚染現場を記録したドローン画像には、二つの“顔”があると、写真家のポーパは指摘する。
湖の鮮やかな色には現実離れした美しさがあるが、その本質はひどく不快なものだという。

銅の採掘が始まった1970年代後半から、ルーマニア政府は20年ほどかけてジャマナー村で暮らしていた数百人の住民を退去させた。村人たちの話では、政府が約束した墓地の移転は実現されないままだった。

村にあった建物は壊されずにそのまま放棄された。湖の水位は毎年およそ90センチずつ上昇していき、
村は少しずつのみ込まれていった。家々も道路も木々も、今はほぼすべてが懸濁液の底に沈んでいる。

撮影の現場から

ルーマニア中部から北西部に広がる牧歌的なトランシルバニア地方。
この一帯で進む環境破壊に抗議するため、一人の写真家が立ち上がった。

ルーマニアのロシア・ポイエニ銅山は、アプセニ山地につけられた傷痕のように見える。ここは国有企業が操業する露天掘り銅山で、同国最大の鉱床だ。1978年、当時のニコラエ・チャウシェスク大統領は鉱山から出た廃棄物を捨てる場所を確保するため、近くのジャマナー村の住民を強制移住させた。そして、村のあった渓谷に水と廃棄物が放出され、濁った人工湖ができた。

写真家のギヨルゲ・ポーパは、湖から車で2時間ほど離れた、アプセニ山地の麓の町アイウドで育った。薬剤師でもある彼が、この場所を初めて通りかかったのは2014年。「口の中まで化学物質の臭いでいっぱいになったのを覚えています」と彼は本誌ルーマニア版に書いた。そして、美しい山並みのなかにある、極彩色の渦が巻く湖の不気味さに引きつけられたという。

空中撮影用のドローンを携えて、ポーパは何度も湖を訪れた。汚染された渓谷に創作意欲をかき立てられたからだ。流入する物質や季節や時間、自然光などの影響を受け、湖の表情も撮影チャンスも絶えず変化する。

水位が上昇するなかで湖の近くに住み続ける人もいるし、この地域には鉱山で働く人もいる。カラフルな湖面をカモが泳ぎ回ることもある。魅惑的に思える写真が警鐘を鳴らしていることに気づいてほしいとポーパは考えている。「この大惨事の『美しさ』を見て、こんなことは二度と起こしてはいけないと思ってもらいたい」

──ヒックス・ウォーガン

湖面から辛うじて姿を見せているのは、ジャマナー村に19世紀初頭に建てられた教会の尖塔(せんとう)。村にあったほかの建物と同様、いずれ見えなくなるだろう。

身近な自然から宇宙まで、驚きや不思議に満ちた世界にスポットを当てる

NATIONAL GEOGRAPHIC

この羽根は誰のもの?

発見から160年がたった羽根の化石がある。科学者たちはその羽根をもつ恐竜を特定しようと、今も研究を続けている。

1861年、ドイツのバイエルン州にある石灰岩の採石場で羽根の化石が見つかった。現代の鳥の羽根に似ているが、1億5000万年前のもので、始祖鳥(*Archaeopteryx lithographica*)と命名された最初の化石だ。その後、この発掘場所から3キロも離れていない同じ岩石層で羽毛をもつ恐竜の骨格化石が発見され、同じ学名が当てられた。だが、この羽根は本当に始祖鳥のものなのだろうか?

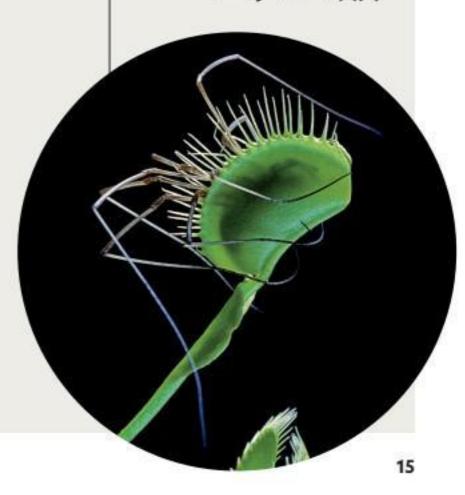
ナショナル ジオグラフィックのエクスプローラーであり、米サウスフロリダ大学の古生物学者でもあるライアン・カーニーは、「間違いない」と断言する。2020年秋には、この羽根は始祖鳥のものだとする論文を学術誌に発表した。具体的には左翼の上面の羽根だと主張している。カーニーは今、始祖鳥が羽ばたく様子を再現し、自力で飛べたかどうかを検証中だ。 ── マイケル・グレシュコ

むしゃむしゃ食べて磁場を発生

ぱっくりと口を開けたようなハエトリグサの葉。獲物がこの葉に触れると瞬時に閉じるが、その際に小さな磁場が発生することが最近の研究で明らかになった。これまで2種、マメ科の植物と単細胞藻類から、こうした磁場が検出されている。

今回の発見をした科学者によると、磁場は葉が閉じるきっかけとなる電気信号に伴って発生すると考えられるという。こうした生体磁気は人間の脳では広く研究されているが、植物の分野ではまだこれからだ。

── アニー・ロス

写真: MUSEUM FÜR NATURKUNDE BERLIN(化石); PAUL STAROSTA, GETTY IMAGES(ハエトリグサ)

天敵から逃げる作戦

群れの飛行パターンは複雑に重なり合い、密度や形状がどんどん変化していく。直前のパターンと脅威の度合いによって次のパターンが決まる。攻撃されると下のイラストの順に変わることが多く、特に上から急速に攻撃された際によく見られる(写真は「合体」パターン)。

急速に拡大

分裂

合体

群れの拡散

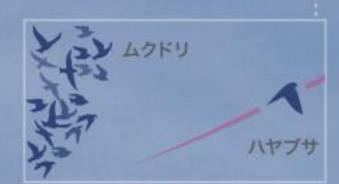
「ウェーブ」現象では、攻撃から逃れるように黒い波動が起き、捕食者を混乱させる。

黒く見えるのは群れが密なのではなく、体の向きに関係する。

翼が最も見えない向き

翼が最も見える向き(群れが黒く見える)

やまない攻撃

ハヤブサは群れの上や横から襲ってくるので、ムクドリは上昇して攻撃を避ける。写真のハヤブサは、次の攻撃をするために旋回していく。

低い捕食成功率

捕食者にとっては、群れの中にいる鳥よりも単独でいる鳥のほうが捕まえやすい。写真では左側が密集しているため、個々の鳥を狙うのはさらに難しい。ムクドリの群れでの捕食成功率は20%程度と低い。米国のカリフォルニア州北部で撮影したこの群れでは、ムクドリが捕まる様子は一度も観察されなかった。

大群で舞うムクドリ

文＝ダイアナ・マルケス
写真＝ニック・ダンロップ

秋から冬にかけ、北半球ではねぐらの上空で旋回しているムクドリの大群を見かけることがある。写真家ニック・ダンロップの目測によると、この写真のホシムクドリの大群は数万羽から成り、幅は500メートル、高さは100メートルを超えていたという。群れが形を変えながら飛ぶ理由は、まだ解明されていない。食べ物が見つけやすくなる、捕食者から身を守れるといった利点があるのかもしれないが、逆に捕食者を呼び寄せてしまう可能性もある。

出典：CHARLOTTE HEMELRIJK, UNIVERSITY OF GRONINGEN; ANDREA CAVAGNA, NATIONAL RESEARCH COUNCIL, ROME; CLAUDIO CARERE, TUSCIA UNIVERSITY; SHANNON RHEY BUTLER, UC SAN DIEGO; GRAINGER HUNT, THE PEREGRINE FUND

地球を救うアイデアを
もっと知りたくなったら
natgeo.com/planet（英語）

食器を洗うときに節水と省エネができる五つのヒント。

文＝クリスティーナ・ヌネス

食器洗い機を使う

食器洗い機があれば使おう。食器を最大容量まで入れて手洗いと比べると、水の使用量は一般的に数分の1で済み、温室効果ガスの排出量も半分以下になる。

最新の製品に買い替える

最近の製品は省エネに優れたものが多く、米国では、1回約9リットルしか水を使わないものもある。これは蛇口を1分間、開けっ放しにした量とほとんど変わらない。

予洗いは機械にお任せ

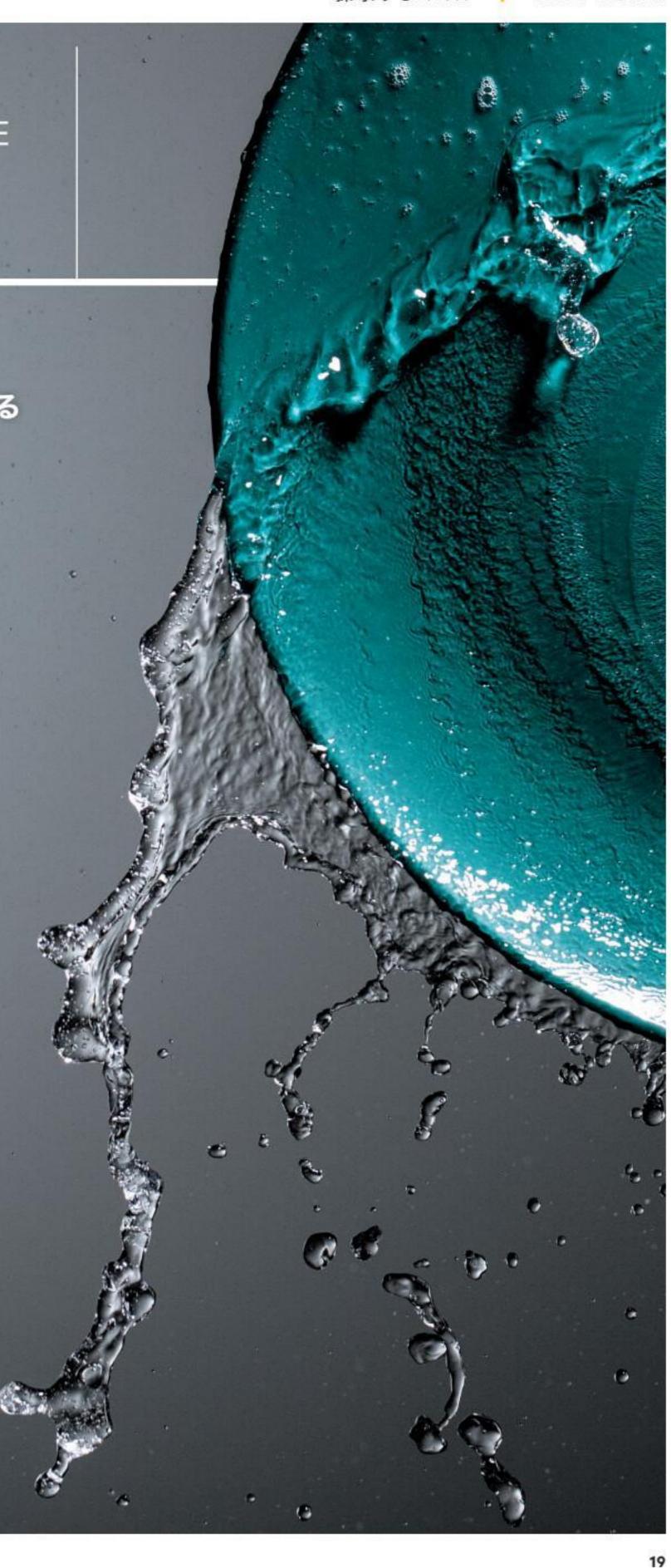
食器洗い機に入れる前に、食器を水ですすぐ習慣があるかもしれないが、その必要はない。食べかすが付いている場合も、食器洗い機の予洗い機能を使うことで、効率よく落とすことができる。

自然乾燥させる

食器洗い機の加熱乾燥機能をオフにしてみよう。自然乾燥させれば、その分のエネルギーが節約できるので、運転中の炭素排出量を1割以上減らせる。

手洗いは賢く

もちろん、手で洗わなければならない場合もあるが、こすり洗いの間は水を止めよう。洗いおけを二つ用意し、一方に洗剤入りのぬるま湯をためて食器を洗い、もう一方に水をためてすすぐといい。

写真：MARK THIESSEN, NGM STAFF

米国テキサス州のレストランでは、伝統的な蒸し料理タマルにイノシシの肉やラードを加えて提供している。

問題は食べて解決？

自然環境を脅かす外来種は、ほとんどが嫌われてしまう。
だが、そんな外来種が今、おいしい食材として注目されている。

文＝**イブ・コナント** 英語版編集部

メニューにあっても注文したいと思わない二つの単語は？ swamp（沼地）とrat（ネズミ）だ。

新型コロナウイルス感染症が流行する直前、米国ルイジアナ州の沼地をめぐるクルーズ船に乗っていたシェフたちは皆、そんな冗談にうなずいていた。swamp ratとは、大きなドブネズミのような体つきをした、げっ歯類のヌートリアのことだ。かつてヌートリアは毛皮を目的に南米から輸入されたが、現在は野生化して生息地の植物を食い荒らしている。同州の湿地帯はこの外来種によって危機的状況にあった。そこで地元の生態学者が、ヌートリアを食材として使ってもらおうと、シェフたちをこのクルーズツアーに招待したのだった。

「ここにいるシェフたちは地元の有名人です」と、自然保護団体「ミシシッピ川河口域の環境を取り戻す会」のジャック・エベールは言う。「私たちの文化は食を中心に回っていますから」。ならば、食を活用することで自然保護を進められるかもしれない。

写真：JODY HORTON, *THE HOG BOOK*

毒針に刺されると危険だが、
身に毒はないという
説明を聞きながら、私たちは
ミノカサゴの天ぷらを食べた。

外来種による被害が大きいのは南部の州だけではない。米国には6500種超の外来種がいて、繁殖力が強く、在来種を駆逐し、病気を広め、生息地を破壊している。ヌートリアはまだ人気がないようだが、シェフたちの間では、そんな増え過ぎた外来種が徐々に食材として注目されつつある。

外来種を食べて駆除する活動は、規模は小さいものの、理にかなっている。植物を食べる外来動物は、化学肥料や農薬を使っていないオーガニックな食べ物しか口にしない。こうした動物が食材であることが、活動のアピールにつながると賛成派は語る。

たとえば、ミノカサゴ。南太平洋とインド洋が原産だが、1980年代に初めて大西洋で発見された。生物学者のアレックス・フォッグによると、サンゴ礁で個体数が増え過ぎているという。毒針に刺されると危険だが、身に毒はないというフォッグの説明を聞きながら、私たちはミノカサゴの天ぷらや甘露煮、姿揚げを食べた。

「野生動物の命は絶対に奪わないという主義の人もいます」とフォッグは話す。「でもミノカサゴを食べることは環境保護に役立つので、そうした人々でも支持してくれるのです」

アジア原産のコイも米国の川で大繁殖している。ルイジアナ州に住むシェフのフィリップ・パロラは、外来種専門のウェブサイトを運営し、コイを原料に冷凍のフィッシュボールを開発して、大学の食堂やスタジアムで大量に消費する計画を進めている。

だが、おそらく米国で最も悪名高い外来種は、クズ（葛）だろう。日本から初めて公式に持ち込まれたのは、1876年のフィラデルフィア万国博覧会だ。シェフのマット・マーカスは、ジョージア州のレストランで、クズの酢漬けや揚げ物などを提供している。

アラバマ州のクリス・シェリルも、この植物に触発されたシェフの一人だ。「南東部のシェフはみんな、クズで何通りもの料理を作ります」と言いながら、クズのパスタ用ソースを出してくれた。「クズは、農薬を散布していない場所の道路脇の電柱に絡まっていたものです。それをオリーブと煎ったドングリ、たっぷりのニンニク、甘タマネギ、パルメザンチーズと一緒にフードプロセッサーにかけました」

イノシシも厄介な外来種だ。テキサス州のあるレストランは、イノシシの脂肪で作ったせっけんを販売し、壁にはウシ科のニルガイの頭蓋骨をいくつも飾っている。ニルガイは1930年代にインドから狩猟用に輸入され、現在は食べ物となる草を在来種や畜牛と奪い合う存在だ。狩猟用に輸入された動物にはアクシスジカもいる。シェフのジェシー・グリフィスは、イノシシの解体教室を開き、こうした外来種が増え過ぎた牧場で狩りをしている。

「今すぐ、外来種を食べるべきです」と言うグリフィスの話を聞きながら、私はイノシシのタコスとニルガイのサラミを食べた。「こくがあるでしょう？」と彼は言う。「イノシシがいろいろな料理に使える証拠です」。テキサス州ではイノシシを毒殺する人が多いという。それに比べれば、即死させる狩猟は動物の苦痛が少ない、とグリフィスは話す。「イノシシを1頭食べれば、家畜を1頭食べなくて済むのです」

これが完璧な解決策でないことは彼も承知しているが、それでも魅力は尽きない。外来種は「とても有害ですが、良い食材になるのですから」 □

筆者**イブ・コナント**（Eve Conant）は、2018年3月号「愛しき最果ての村」ほか、多数の記事を担当している。

ワイルドな味

イノシシやクズ、ミノカサゴなどの外来種が、米国南部の食卓に上るようになってきた。オレゴン州の「ヌートリア料理コンテスト」や、五大湖周辺の「ゆでザリガニのパーティー」など、米国各地で外来種を食べるイベントが開催されている。

写真（左から右）：MARTIN DEMMEL, TONY L. MOORE, FEDERICO CABELLO, GETTY IMAGES（すべて）

博物館のウィッグ職人

1と2. ヘアアイロン
ストーブの上で熱し、ウィッグのこめかみ部分を巻く。

3. ひげそり道具
当時は理髪店を兼ね、顧客のひげをそることもあった。

4. 正装用の白いウィッグ
舞踏会や肖像画を描くときに着用する(これは馬毛)。

5. 革製のマスク
臭いやシラミを防ぐ髪粉を吹きかけるときに顔を覆う。

6. くし
牛や鹿などの角で作られた。左は女性用、右は男性用。

7. 三つ編みの付け毛
これを後頭部に付けると髪が長く見える。

8. すきぐし
からみをほぐしたり、髪を編むときに固定したりする。

9. 髪用の定規
髪の毛を束ねる前に長さを測る。

10. 髪粉用の散粉器
これで髪粉を吹きかける。

11. 呼吸用の筒
この筒に顔を突っ込めば、髪粉を大量に吹きかけている最中でも呼吸できる。

12. ピンク色の髪粉
おしゃれ用の色付きの髪粉(写真は乾燥させたバラの花びら)。服の色に合わせた。

13. 頭の木型とヘアネット
木型は客に合わせて作る。ウィッグの土台となるヘアネットには、絹糸(14)で束ねた毛を縫い付けていく。

写真=**レベッカ・ヘイル**

米国の歴史博物館「コロニアル・ウィリアムズバーグ」では、植民地時代の衣装を着たスタッフが18世紀の暮らしを再現している。そこで欠かせないのが、当時の政治家などがかぶっていたウィッグだ。

ウィッグ職人のデビー・ターピンは博物館の一角で、かつてと同じ方法で歴史的人物のウィッグを製作したり、メンテナンスしたりしている。「こんな工房は全米のどこを探してもありませんよ」と、そのユニークな仕事を語った。　　——**ヒックス・ウォーガン**

2019年の北極での科学調査で、ホッキョクグマ監視係のトルード・ホールが海氷の上を安全に歩けるルートを調べる。

極限に挑んだ北極遠征

過酷な訓練を乗り越え、
科学調査に同行した写真家が
極夜の氷上で無類の美しさと
自らの限界を見いだした。

写真・文 = **エスター・ホーバス**

北極の海氷域に閉じ込められ、1年近くも海流に乗って漂った砕氷船「ポーラーシュテルン」。乗船していたのは、北極の気候変動を研究するために極地の冬に挑む100人ほどの研究者と乗組員だ。それはMOSAiC(北極の気候を研究する学際的な漂流観測)と呼ばれるプロジェクトの第1次遠征隊で、私は撮影のために同行していた。史上最長かつ最大規模の北極遠征だった。

その4年前、撮影の仕事で初めて北極に行き、氷と寒さの魅力に取りつかれた。そして、壊れやすい極地の環境を記録することに写真家人生をささげようと誓った。その少し後にMOSAiCのことを聞き、どうしても行きたいと思うようになった。

砕氷船に乗ってノルウェー北部のトロムソを出港したのは2019年9月20日。その頃までに私は北極遠征を9回経験していたが、今回の遠征はほかとは違った。長い極夜の期間が含まれている点、そして、簡単には救助を呼べない点だ。砕氷船は意図的に海氷域に閉じ込められ、氷が最も厚くなる冬の間は北極点付近を漂っている。何かあっても、救助隊が到着するまでに2〜3週間、そして人が住む場所まで戻るのに2〜3週間かかる。火事、氷の海への転落、心臓発作など、ありとあらゆる問題に自力で対処できる準備を整えておかなければならない。

最悪の状況に備えるための訓練は遠征のはるか前に始まった。嵐を人工的に再現した訓練用のプールでは、稲妻が時々光る以外は何も見えず、暴風がうなり、雷鳴がとどろいて仲間とコミュニケーションがとれない状態で、荒波にもまれながら救命ボートまで泳いだ。ホッキョクグマから身を守る訓練では、真っ暗闇で人々が叫び声を上げるなかでライフル銃の射撃や信号弾の発射を練習した。あまりにもつらくて、泣いてしまった日もあった。

だが、私はそれを楽しんだ。極限に置かれた状況で自分や仲間を守る方法を学び、自らの限界を知ることは大切であるように思えたのだ。離島でのサバイバル訓練にも志願して参加した。総勢14人がノルウェーのスバールバル諸島に置き去りにされ、数日間過ごす。皆で限られた物資を工夫して分け合い、水を確保し、この地域にすむ3000頭のホッキョクグマから身を守らなければならない。くたくたに疲れたが、本番の遠征に臨むときには不思議と安心していられた。心構えができていたのだ。

調査拠点となる海氷域に到着したのは10月4日。程なくして極夜に入り、辺りは暗闇に包まれた。月や星はたいてい雲に隠れ、砕氷船のスポットライトと、メンバーのヘッドランプが唯一の明かりだ。

撮影には苦労した。吹雪のなかではカメラのファインダーをのぞくことさえ難しく、ゴーグルを着けていればなおさら困難だ。美しい瞬間を目にしても、手がかじかんで撮影できなかったことが何度もあった。試行錯誤の末にカメラを改良して、厚い手袋をはめていても操作できるようにした。

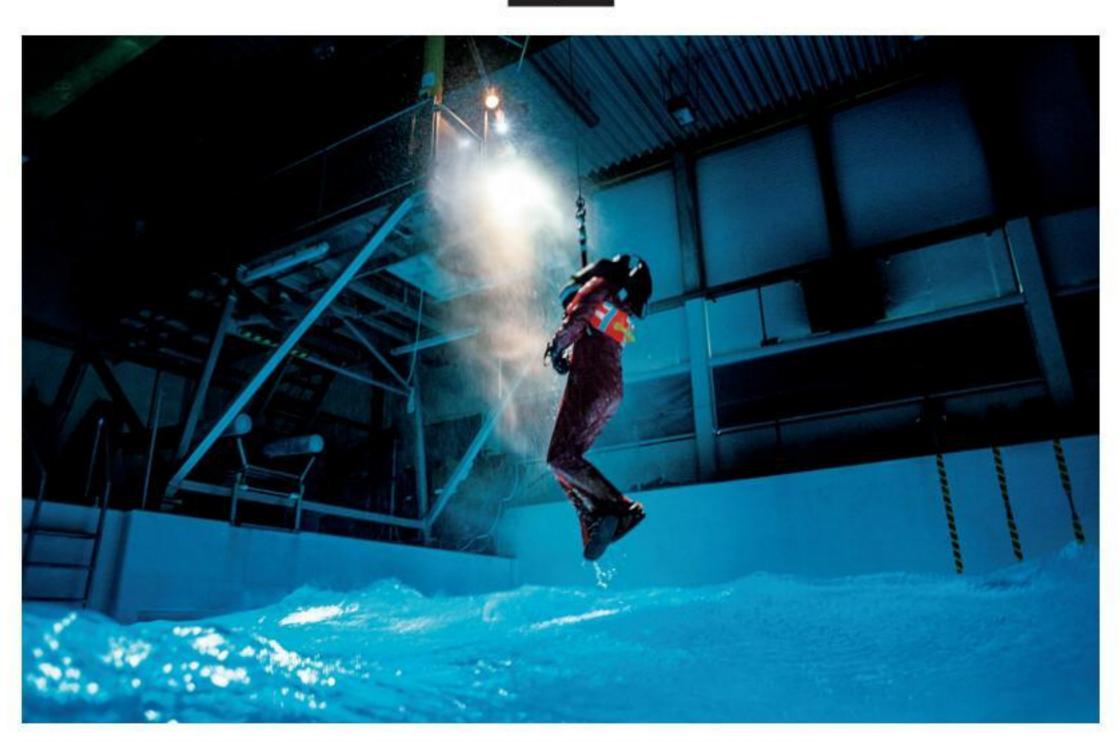
毎日、陸地にいるわけじゃないのだと自分に言い聞かせなければならなかった。厚さ60～90センチの頼りない氷の下はすぐ海だ。砕氷船の明かりに照らし出された氷は灰色に見える。空は真っ暗闇。その光景が月面写真のように見え、宇宙にいるような感覚さえ抱いた。そんなふうに過ごせた日々は何よりも楽しかった。

一方で暗闇には恐怖も潜んでいた。氷上でホッキョクグマの見張りを担当していた2日目、私は2人の研究者が作業しているテントの外で銃を手に一人で立っていた。吹雪のなか、体長2メートルを超すホッキョクグマがいても見えない暗闇でだ。幸い、周囲には仕掛け線が設置され、クマが通ると信号弾が自動で発射されるようになっている。

すると突然、信号弾がオレンジ色の光を放った。ホッキョクグマが向かってきているのだと思い、追い払おうと、信号弾を放つ拳銃を取り出そうとしたが、手がかじかんでできない。研究者の一人が助けてくれた。船に戻ったとき、私は震えていた。その後の調査で、仕掛け線は風で作動したことがわかった。

12月13日、次の遠征隊を乗せた別の砕氷船が姿を見せた。私たちはそれに乗って氷の海を進み、16日かけてトロムソに帰還した。

戻ってから1週間ほど後、私はナショナル ジオグラフィックの「ストーリーテラーズ・サミット」に出席するため、米国の首都ワシントンを訪れていた。そして通りを歩いていたとき、ふとこんなことに気づいた。もう氷が割れて海に落ちる心配はないし、クマを探して遠くに目を凝らす必要もない。私は安全だと。その瞬間、自分がいかに用心深くなっていたか、どれだけ恐怖を感じていたかを実感できた。それでも、あの暗闇にまた戻りたくて仕方がない。□

エスター・ホーバス（Esther Horvath）はドイツを拠点に北極圏を取材する写真家。2019年9月号「温暖化に注ぐ熱視線」を手がけた。

MOSAiCの冬の遠征に参加するには、緊急事態に対処する訓練を受けなければならない。
北極海に転落する事故を想定した訓練で、荒波と強風のなかを泳いだ隊員がプールから引き上げられる。

FEATURES 特集

116

コンゴの霊長類リハビリテーションセンターでは、親を奪われたチンパンジーたちの回復を手助けするなかで、世話をしている人間たちが逆にチンパンジーに助けられていると感じている。

写真：BRENT STIRTON

特別レポート：乗り物レボリューション

パート1 自動車

未来は電気にあり

輸送機関のグリーン革命はもう始まっている。
この大変革をリードしているのが自動車だ。
身近になりつつある電気で動く自動車の可能性を探る。

自動車大手のフォードが開発した電気で走る小型トラック「F-150 ライトニング」。人気車種「F-150」の電気自動車（EV）版で、発表後1カ月で10万件を超す予約が殺到した。最低販売価格は4万ドル（約440万円）と従来のエンジン車より1万ドル高いが、維持費は大幅に下がるという。

ドイツのドレスデンにある保管庫に、フォルクスワーゲン（VW）のEV「ID.3」の完成車が収められる。
2015年に発覚した排ガス不正問題で大打撃を受けたVWグループは、約4兆4000億円以上を投じて、

新たに70車種のEVを開発・生産する計画を進めている。米国の市場に向けてテネシー州チャタヌーガにある工場で生産されることになっている「ID.4」も、そうしたEVの一つだ。

SEAN GALLUP, GETTY IMAGES

クリーンな自動車に懸ける

文＝
クレイグ・ウェルチ
英語版編集部

写真＝
デビッド・グッテンフェルダー

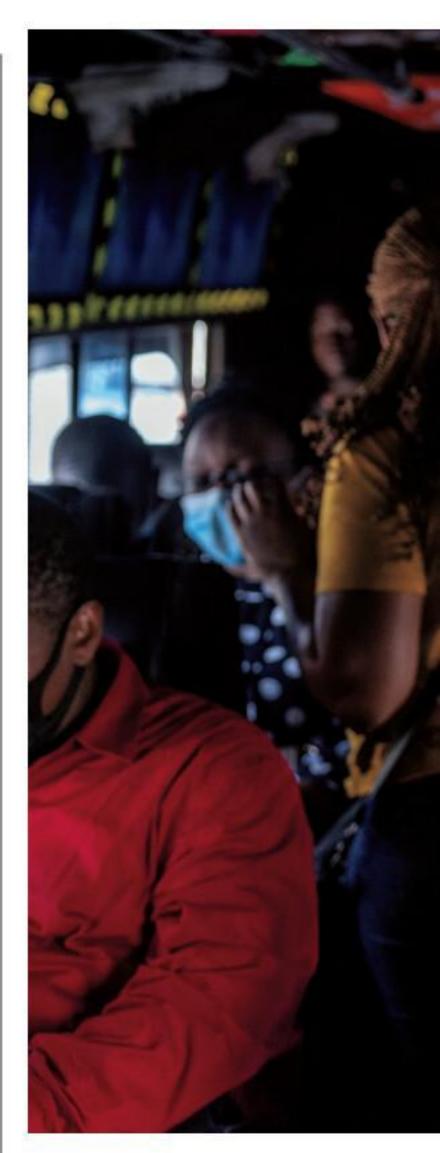
米国テネシー州チャタヌーガには、ドイツの自動車大手フォルクスワーゲン（VW）の組立工場がある。工場内では頭上高くに設置されたコンベヤーの上を車体が流れ、動力伝達装置が取り付けられた車台の上に73秒に1台のペースで降ろされる。車台と合体した車体は、再び床から持ち上げられ、キャスター付きの椅子に座った作業員が下にすべり込んで、ピストル型の電動レンチでボルトを締め、車の底面を石などから守るプレートを固定する。

こうして完成するのが特徴的なデザインの人気車種「パサート」、ガソリンで走るエンジン車だ。広さ32万平方メートルのこの工場では、約3800人の作業員と1500台のロボットが1台また1台と作業を進め、1時間に45台、1作業日当たり337台を組み立てている。この工場が完成した2011年以来、累計生産台数は110万台を突破した。

この工場があるのは、いわく付きの場所だ。第2次世界大戦中から断続的に30年ほど、米軍の委託を受けた業者がここで、爆薬に使われるトリニトロトルエン（TNT）を製造していた。その工場が排出する有毒な煙などのせいで、かつてチャタヌーガの住民は米国最悪クラスの大気汚染に悩まされた。その跡地に建設された工場で今、排ガス不正で信用を失った“前歴”をもつ自動車会社が、米国の交通システムのグリーン化に貢献しようとしているのだ。

この工場からは近々、VWとしては初めて米国で生産した電気自動車（EV）が出荷されることになる。ここでは2022年からパサートのほかに、電気で走る小型のSUV（多目的スポーツ車）「ID.4」の組み立ても行われるのだ。需要の変化に素早く対応できるよう、既存の組立ラインを有効活用し、エンジン車とEVを交互に生産する計画で、21年春に私が訪れたときには、そのための準備が急ピッチで進められていた。

100%電気で走るEVは、ガソリンや軽油で走るエンジン車に比べて構造が単純だ。「部品の数が少ないんです」と組立ライン技術者のクリス・ラーリグは言った。

その代わり、EVにはとても大きな電池が搭載される。「ID.4」

ナショナル ジオグラフィック協会は
世界の素晴らしさに光を当て、保護することに取り組む活動の一環として、エクスプローラーのデビッド・グッテンフェルダーの撮影・執筆活動を2014年から支援しています。
イラスト：JOE MCKENDRY

ケニアの首都ナイロビを走る公共バス「マタトゥ」。新興企業のオピバスは、このマタトゥのエンジンを取り外し、代わりに電池で動くモーターを搭載して、EVに改造している。
NICHOLE SOBECKI

に搭載されるのは重量500キロ近い電池パックで、自動スクリューガンで車台に取り付けられる。組立ラインをエンジン車が流れてくれば、そのスクリューガンは熱シールドの取り付けに使われる。このようにロボットの使い方を切り替えながら、順調に作業が進むようにラインを設計するのは、「複雑なダンスのように難しい」とラーリグの上司であるノア・ウォーカーは話す。

VWをはじめ多くの自動車メーカーが今、そんな“ダンス”に挑んでいる。そこからわかるのは、私たちの社会が決定的な局面を迎えているということだ。自動車産業全体が化石燃料を燃やして二酸化炭素(CO_2)を大量に排出するエンジン車に背を向けつつある。そして、にわかに注目され始めたのがCO_2を排出しない車だ。新興企業ばかりか、業界の旗振り役たる大手メーカーも、この新市場に何とか足場を築こうと必死になっている。

とはいえ、気候変動にブレーキをかけるには、エンジン車からの転換は現状ではあまりにも遅い。深刻な被害を回避するには、遅くとも2050年までに、CO_2排出量をゼロにする必要があると、国連の「気候変動に関する政府間パネル」(IPCC)は警告している。なにせ、運輸部門のCO_2排出は全排出量の25%近くを占めるのだ。エンジン車離れを飛躍的に加速させ、最悪の事態を避けられる――そんなシナリオは今からでも可能だろうか。 (44ページへ続く)

EV化に突き進む世界

100％電気で走るEVとプラグインハイブリッド車（PHV）が世界全体の自動車販売台数に占める割合はわずか4%。だが、政府の優遇措置、電池の性能向上と価格低下、充電設備の拡充、人気車種のEV版登場などで、普及は進むだろう。

増える充電設備

米国各地で充電スタンドが増え、充電器も増加中。既存のスタンドにも充電器が増設されている。

市場が変わる

EVとPHVの保有台数は現在、乗用車で1200万台、商用車で100万台だが、市場は急速に拡大中だ。EV／PHVの乗用車の年間販売台数は世界全体で2020年の310万台から25年には1400万台に増えると予想されている。

充電設備の密集度

それぞれの六角形が2020平方キロ当たりの充電スタンドの数を示す。

販売台数は千の位を四捨五入している。地図はアラスカとハワイを除く米国本土のデータを示す。
2020平方キロ当たりの充電スタンドの数が最多なのは、アラスカ州はジュノーで15カ所、ハワイ州はホノルルで189カ所。

9703万
合計

3104万
エンジン車

下がる価格、延びる航続距離

電池の価格は1991年以降、97%低下し、今後は量産が進むことによって、さらに下がっていく見込みだ。航続距離に関しては、2020年にテスラの「モデルSロング・レンジ・プラス」が100%電気で走る車として初めて640キロを突破した。

6600万
EV/
PHV

ハイブリッド車の行く末

2015年には従来型のハイブリッド車が100%電気で走るEVより7倍多かったが、40年には5分の1になるとみられる。

普及状況に地域差

EVとPHVの販売台数は、2040年までに乗用車全体の7割を占めるようになると、業界の専門家たちは予測している。需要は中国と欧米諸国で急拡大し、途上国では普及に時間がかかるとみられる。

その他の国々:進まぬ普及

政府による普及促進策(補助金など)が限定的で、エンジン車の方が手ごろな価格だが、今後価格が下がれば、急速に普及するだろう。

乗用車販売台数に占めるEV/PHVの割合

2019年:**0%** 2040年:**77%**

インド:奨励と障壁

電気で走る車とスクーター、三輪タクシーは道路税と登録費用が減免されているが、充電スタンドの未整備が普及を妨げている。

2019: **0%** 2040: **53%**

米国:急速に普及

車庫付きの住宅が多く、充電が容易。2020年代半ばには、車を2台もつ家庭の多くで少なくとも1台はEVかPHVになると予測される。

2019: **2%** 2040: **74%**

欧州:飽和状態に近づく

欧州大陸の豊かな国々では、EVやPHVの市場シェアはすでに爆発的に増えている。ドイツでは2040年までに9割に達する可能性も。

2019: **4%** 2040: **78%**

中国:国家主導で促進

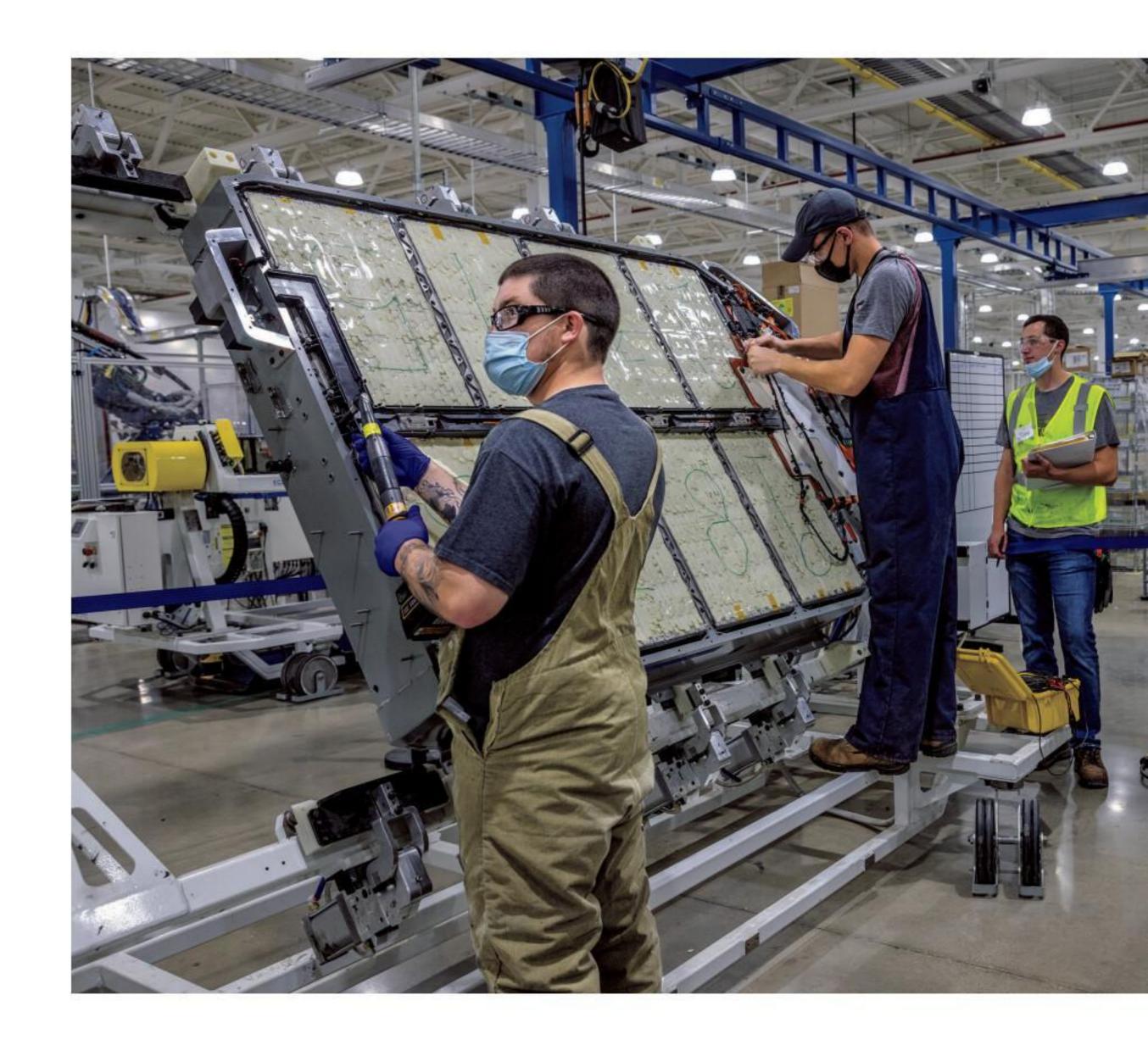
補助金、充電費用の払い戻し、交通規制の免除など、野心的な政策で普及を促進。ただ、5台のEV/PHVに対して充電器が1基しかなく(米国では20基)、充電設備の拡充が課題だ。

2019: **5%** 2040: **77%**

JASON TREAT, EVE CONANT, AND MATTHEW W. CHWASTYK, NGM STAFF; KELSEY NOWAKOWSKI
出典: BLOOMBERGNEF; ALTERNATIVE FUELS DATA CENTER, U.S. DEPT. OF ENERGY VEHICLE TECHNOLOGIES OFFICE; MICAH S. ZIEGLER AND JESSIKA E. TRANCIK, MIT

ケニアのヌゴング・ヒルズ風力発電所で、電動に改造したトヨタの「ランドクルーザー」の走行試験が
行われていた。ケニアでは電力に占める再生可能エネルギーの割合がすでに3分の2を超えていて、

政府はCO_2排出量の野心的な削減目標を掲げている。その達成には運輸部門のグリーン化が欠かせない。ケニアでは現在、乗用車やトラック、オートバイの大半が輸入された中古車で、ガソリンか軽油で走っている。

NICHOLE SOBECKI

私たちが目撃している変化が革命にほかならないことに異論はないだろう。2020年には自動車の販売台数は前年比で16%減ったが、EVにプラグインハイブリッド車(PHV)を加えた販売台数は5割近く増えた。世界の市場に投入されたEVとPHVのモデルも4割増えて、今では約370車種。BMWの「ミニ」やポルシェのEV、そしてハーレーダビッドソンの大型電動バイクも登場している。

中国、日本、英国、さらに米国のカリフォルニア州など、国や自治体が相次いで、遅くとも2035年までにガソリンか軽油だけで走る乗用車の新車販売を禁止すると発表している。ボルボやジャガーなど、各国の自動車大手はエンジン車の生産から段階的に撤退すると明言していて、フォードも今後5年をめどに欧州で販売する乗用車はすべてEVかハイブリッド車にし、30年までにはすべてEVにする予定だ。一方、ゼネラルモーターズ(GM)は40年までにCO_2排出の実質ゼロを達成すると約束している。

米金融業界と投資家もEVを大いに有望視している。2020年に米国のEV市場の約8割のシェアを獲得したEV大手のテスラは一時期、株式時価総額でエクソンモービル、シェブロン、シェル、BPの石油大手4社の合計を上回っていた。そして、EVメーカーが次々と誕生している。

「私たちの未来は運輸部門の電動化にあります。すでにその方向に踏み出していると思い

米国イリノイ州ノーマルにあるEVメーカー、リビアンの工場で、作業員たちが試作車用の電池パックを組み立てていく。量産段階になれば、電池は機械で生産される。このベンチャー企業では電気で走る小型トラック、SUV(多目的スポーツ車)、配送用のバンの生産を目指している。

ますよ」と言うのは、米国の自動車研究センターのエコノミスト、クリスティン・ドジェックだ。

温暖化対策としてのEV

トヨタが世界で初めてハイブリッド専用車「プリウス」の量産に成功したのは20年以上前だが、それ以前から一部の国は地球温暖化対策として排ガス規制を強化していた。2020年に販売された新車の半数以上をEVが占めたノルウェーをはじめ、各国政府は相次いでEV推進のために税の優遇措置を導入し始めた。都市の大気汚染が深刻な中国では、EVの登録手続きをエンジン車より安く迅速にできるような特例措置がとられている。また、米エネルギー省は09年、テスラに4億6500万ドル(約512億円)の低金利融資を行い、生産を支援。その後10年で電池価格は89%低下し、テスラはこれまでに150万台のEVを売った。

それでもまだ長い道のりが待ち受けている。世界ではこれまでに電気で走るトラックと乗用車が約1200万台販売されたが、その9割近くは中国、欧州、米国に集中している。一方、今もおよそ15億台のエンジン車が世界中を走り、今後30年でEVとエンジン車を合わせて新たに10億台がそこに加わる見込みだ。

世界中でEVが普及していくには、切り崩さなければならない障壁がいくつかある。航続距離、充電時間、充電設備、価格で、自動車業界はこれらをなくそうと奮闘中だ。まずは充電時間。電解液を使わない「全固体電池」が実用化されれば、わずか10分で充電できるようになると期待されている。航続距離に関しては、テスラとルーシッド・モーターズが1回の充電で650キロ以上も走れるEVをすでに発売している。さらに新興企業のアプテラが開発した空気力学に基づく三輪EVは太陽電池パネルを備え、充電不要でどこまでも走れるとうたっている。高額な価格については、今後5年ほどでエンジン車並みまで下がるという予測もある。

しかし普及が急速に進むには、それだけでは不十分だと、アナリストは指摘する。現時点でEVの購入を促すには、政府の優遇措置が不可欠だろう。「何らかの公的な投資なしに、(EVが迅速に普及するような)市場は世界のどこを探してもありません」とドジェックは言う。

EVの価格と市場の持続可能性は、原材料に大きく左右される。電池にはリチウム、ニッケル、コバルト、マンガン、グラファイト(黒鉛)が使われるが、これらの大半は限られた産地で採掘され、多くが中国で精錬される。需要が急増するなか、米国内のリチウム鉱山を開発する計画もある。しかし、「米国で採掘し、アジアに運んで精錬し、米国に持ち帰って電池に使うなんて無意味です」とノルウェーの調査会社リスタッド・エナジーのヨナソン・ムルカイは言う。同社は2030年までに世界はリチウム不足に陥ると予測している。

電気で走る自動車の歴史

現在のEVとはまったく違うが、電気で走る車はエンジンで駆動する車が登場した頃からあった。最も人気があったのは19世紀末から20世紀初めにかけて。当時は道路を走る車の3分の1が電気自動車だった。

イェドリク型電気自動車(模型)

1828年
ハンガリーの聖職者で物理学者のイェドリク・アーニョシュが直流モーターを発明し、その性能を示すために模型を作った。

1859年
フランスの物理学者ガストン・プランテが初めて充電可能な電池を発明した。

トルーべが開発した電気三輪車

1881年
フランスの電気技師だったギュスターブ・トルーべがモーターと充電可能な電池を搭載した電気三輪車を開発。道路での使用に適した史上初めての電気自動車の誕生となった。

しかも、こうした鉱物の採掘は環境破壊や労働者の人権侵害といった問題を引き起こしている。EUや各国政府は環境や人権に配慮した安全で安定した供給網の確立に取り組み、VWなどの自動車メーカーは環境と労働基準を順守する納入業者から電池を仕入れるため、監査・認証システムの確立を目指している。ただ、自動車メーカーには排ガス不正などの“前歴”があり、信頼獲得は容易ではない。

EV生産の拠点となるテネシー州

私が見学に訪れた日、テネシー州にあるVWチャタヌーガ工場は慌ただしい雰囲気だった。EV製造のための特殊なロボットは導入されたばかりで、購買部は部品の納入業者と新たな契約を結び、経営陣は新規に多数の従業員を雇い入れる準備を進めていた。

同州で自動車が生産されるようになったのは、1979年に当時のラマー・アレクサンダー州知事が日産の会長に工場誘致を働きかけたことがきっかけだった。その後、ほかのメーカーも次々と進出し、この保守的な州は今や、「脱炭素」時代の車への転換に大きく貢献する存在になっている。

ナッシュビル郊外にある日産の工場では、世界で初めて商業的に成功したEV「リーフ」が2013年から生産されている。価格は税の減免措置で抑えられ、北米では最も格安なEVの部類に入る。GMは日産の工場の65キロ先にあるスプリング・ヒル工場を改装中で、ここで同社初のEV「キャデラック・リリック」を生産する。リリックに続いて、GMは数車種のEV開発を目指し、23年までに工場で消費する電力もすべて太陽光発電でまかなうという。GMはまた23億ドル(約2530億円)を投じて傘下の電池工場を建設し、1300人を新規に雇用する予定だ。

チャタヌーガに話を戻そう。アウディやポルシェなど11社の自動車メーカーを傘下に収めるVWグループは現在、EV開発に積極的に取り組んでいる。その背景には、2014年に発覚した排ガス不正問題も影を落としていそうだ。米国で販売された約59万台のディーゼル車に排ガス規制逃れの不正ソフトを搭載していたことが

HUNGARIAN MUSEUM OF SCIENCE, TECHNOLOGY AND TRANSPORT(左ページ上); MUSÉE ELECTROPOLIS, MULHOUSE, FRANCE(左ページ下);
LEBRECHT MUSIC & ARTS/ALAMY STOCK PHOTO(右ページ上); GETTY IMAGES(右ページ下)

明らかになり、同社は数十億ドルの罰金と、数百万台のリコールを余儀なくされ、さらには当時の最高経営責任者（CEO）が共謀罪で起訴されることにもなった。米環境保護庁（EPA）との和解成立の条件として、EVの充電設備拡充のために莫大な投資をするよう義務づけられもした。しかし、同社の徹底したEVへの転換はこの問題の影響だけでは説明できない。

VWグループは70車種にのぼるEVを開発中で、2030年までに2600万台を生産する計画だ。また、提携先とともに21年中に米国に3500カ所、25年までに欧州全体で1万8000カ所の急速充電スタンドを整備する。加えて、充電時間が今の半分で済む電池の開発を目指す新興企業に約330億円を投資。欧州各地で電池工場の建設、拡大も計画している。

「称賛はそれにふさわしい企業に与えられるべきです。大手メーカーのなかではVWが群を抜いてEVに多額の投資をしています」と言うのは、国際クリーン交通委員会（ICCT）のEV計画部長を務めるニック・ラッツィーだ。「そうした投資を通じて、VWは（裁判の和解で）義務づけられた水準よりも大幅に（EV化へ）駒を進めています」。ICCTは交通システムのグリーン化に役立つデータの収集・分析を行うNPOで、VWの排ガス不正を見抜いた組織でもある。

VWグループ・オブ・アメリカのCEO、スコット・キーオは子どもの頃、VWの人気車「ビートル」の最後部にある荷物スペースに陣取り、家族とドライブしたのを覚えている。長じてボリビアで開発事業に携わった後、自動車業界に入り、メルセデス・ベンツとアウディに勤務し、EPAとの和解が成立した後の2018年にVWグループの北米事業のかじ取りを任された。

排ガス不正は「会社に壊滅的な打撃を与え、言ってみれば私たちはその傷を抱え続けることになりました」と、彼はオンラインでの取材で話してくれた。「社内で議論になりました。『どうすればいいか。取りあえずこの危機を乗り切ればいいのか、あちらこちらを取り繕って、生き残りを図るか、それとも、より強く、より良く、より賢い、使命感をもった企業に生まれ変わるか』と。ありがたいことに、会社は後者を選んだのです」

1899年、ベルギーのラ・ジャメ・コンタント号（「決して満足しない」という意味）がEVとして初めて時速100キロを超えた。

1890年代
電気自動車が初めて一般に発売された。ベルギーではアンリ・ピペールが最初期のハイブリッド車を開発。

1900年
米国の自動車の40%が蒸気、38%が電気、22%がガソリンで走っていた。

1910年代〜30年代
原油価格が下がり、エンジン車の値段も下がって、電気自動車が市場から駆逐された。

1980年代
高性能のリチウムイオン電池が開発され、電気自動車が復活する機運が芽生えた。

1990年
米国カリフォルニア州が厳格な排ガス規制法を制定。新世代EV開発のきっかけに。

1997年
トヨタのハイブリッド車「プリウス」が人気を呼び、新たな市場が切り開かれた。

日本の港に陸揚げされたテスラ「モデル3」。

2008年
航続距離394キロのテスラ「ロードスター」が登場。高性能EVの時代が幕を開ける。

出典：NICK ENGE, UNIVERSITY OF TEXAS; U.S. DEPARTMENT OF ENERGY

VWが他社に先駆けてEVへの転換を打ち出すと、米国の自動車販売会社は冷めた反応を示したという。わずか数年前のことだが、EVはごく限られた客層にしか売れないと、販売会社は考えていたのだ。しかし、状況は一変しているとキーオは話す。定期的に届けられる市場調査レポートを見ると、2030年までに自動車市場の半分をEVが占めるとの楽観的な予測もある。キーオの言葉を借りれば、ここに来て突然、VWの懸けは「しごく賢明で、しごく必要」な戦略になったのだ。

それでも困難な挑戦であることは否めない。今のところEVが新車販売に占める割合は欧州では5%足らず、米国では2%にすぎず、中国でも8%ほどだ。「投資を続けていますし、今後10年で、30〜40%ぐらいにはなると予測しています」とキーオは言う。それほど急増するとの予測を当てにするのは、大きな懸けであることを、彼もわかっているようだった。

1世紀以上前の電気自動車

1896年、まだ馬や馬車が広く利用されていた時代に、ロンドンで開かれた初の大規模な自動車ショーにはエンジン車と並んで電気自動車も出品された。その数年後にデトロイトにお目見えした米国初の自動車販売店は、電気自動車だけを扱っていた。オーストリアの著名な自動車工学者のフェルディナント・ポルシェが初期に手がけたのも電気で走る車だった。だが原油価格が下がり、都市部以外でも道が舗装されるようになると、エンジン車の普及が進み、1930年代末までに電気自動車は姿を消した。

米国イリノイ州のノーマルで、EV再興の明確な青写真を描く人物に会った。この町には三菱自動車の工場があったが、2015年に閉鎖され、約1300人が解雇された。その2年後、そこを自身のEVベンチャー、リビアンの工場に改造したのが、エンジニアで起業家のロバート・スカーリンジだ。スカーリンジは至って地味な印象の30代後半の男性。しかし、私が初めて彼に会った日、彼の会社の株式時価総額は280億ドル（約3兆1000億円）近くになっていた。

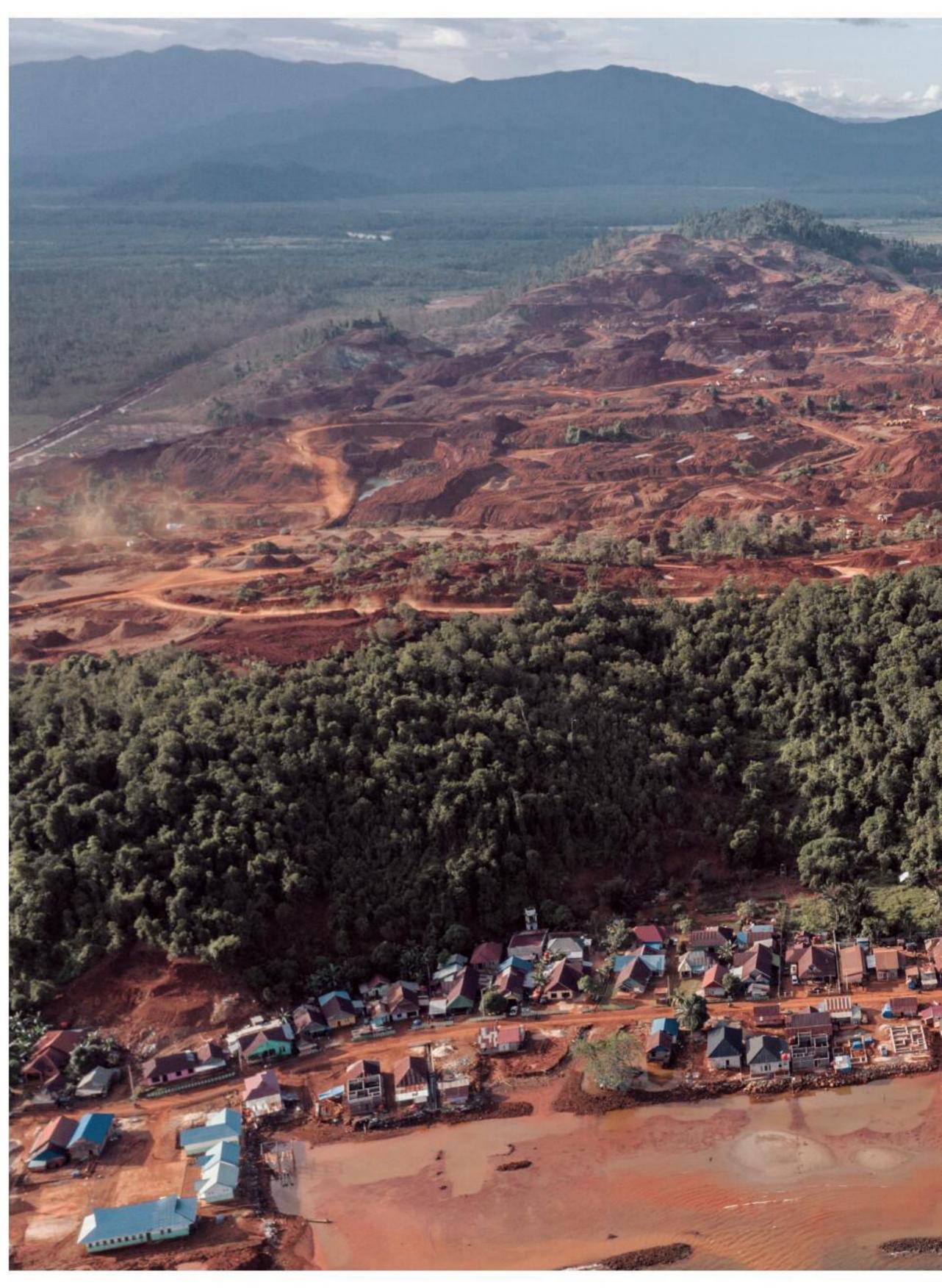
ポルシェの改造に熱中した10代の頃から、車造りが彼の夢だった。マサチューセッツ工科大学の大学院で機械工学の博士号を取得。この頃から気候変動に強い危機感を抱くようになった。工場を案内しながら、スカーリンジは自分の課題を説明した。「世界中で年間9000万台から1億台の新車が売られています。それらをEV化する方法は何でしょう？」

ドライバーが乗りたがるEVを設計すること。それが自分の務めだと彼は悟った。消費者が一番欲しがるのは？ その答えは、燃費が非常に悪い車だ。SUVの保有台数は10年前の6倍になり、世界で2億台を突破している。さらに、膨大な数のトラックがこれに加わる。米国では2019年にSUVとトラックが新車市場の7割を

米国デトロイトの若者たちがエンジニアなどの指導を受けながら、1955年型「ビュイック」を高性能なEVに生まれ変わらせる。自動車整備とレース技術を若年層に教え、EVの潜在力を示す試みの一環で、チームを率いるアンディ・ディドロシはこう語る。「電気自動車は家電製品のように思われますが、エンジン車と同等か、それ以上にすごい車になると証明したい」

占めた。「炭素排出と持続可能性を考えると大きな問題です …… この二つが最も人気があるタイプなのです」とスカーリンジは話す。

リビアンが最初に出したEVは、短い荷台のピックアップトラック「R1T」とSUVの「R1S」というアウトドア車だった。スカーリンジは充電網の整備は不可欠だと考えていて、リビアン専用の充電設備を幹線道路沿いや州立公園などに設置している。充電はたいがい自宅で行われるが、充電設備の数は地域ごとにばらつきがあり、見つけられなければ長距離移動は困難になる。それが「EVの購入を見合わせる理由になる」とスカーリンジは言う。

スカーリンジは他社との競争には楽観的で、1社だけではEVを本格的に普及させることは望めないと考えている。さらに、人と車の関係が変わりつつあることもEV化を後押しすると、彼や同僚たちは見ている。「15年前なら、バナナが欲しければ、スーパーに行ったし、新しい靴が欲しければ、車で店まで行きました」とスカーリンジは説明する。今では生鮮食品も靴も、宅配業者が届けてくれる。それなら、配送車両をEVにすればいい。「自分の車はEVでなくても、ネットで買い物をしていれば、気づかないうちにEV化を推進していることになります」。リビアンはネット通販大手のアマゾンに配送用のEV車両を10万台納入する予定だ。物流大手のフェデックスもEV車両導入を発表している。

世界規模で輸送機関の大変革が進むためには、リチウムやニッケル、コバルト、マンガン、グラファイト（黒鉛）といった電池の原材料となる鉱物が大量に必要になる。インドネシアのスラウェシ島にあるいくつかの漁村では、

ニッケル採掘で首都ジャカルタ並みの賃金が得られる雇用が生まれている。だが、採掘のための森林伐採で、周辺地域では浸食と土壌の流出が進み、近くの海に生息している生物に悪影響が及ぶおそれがある。

MUHAMMAD FADLI

スカーリンジの関心は米国市場にとどまらず、その視線の先には途上国や新興国の市場がある。アフリカやインドなどで、ガソリンで走る新車が市場を支配しているのを看過してはいけないと彼は言う。「重要なのは、製品、ビジネスモデル、エコシステムをどう根本的に変えられるかです。米国や欧州、中国で私たちが経験してきたこと、つまり、とてつもなく非効率で、深刻な汚染をもたらす交通エコシステムを、こうした市場が経験せずに済むようにしないと」

ケニアにまかれるEV化の種

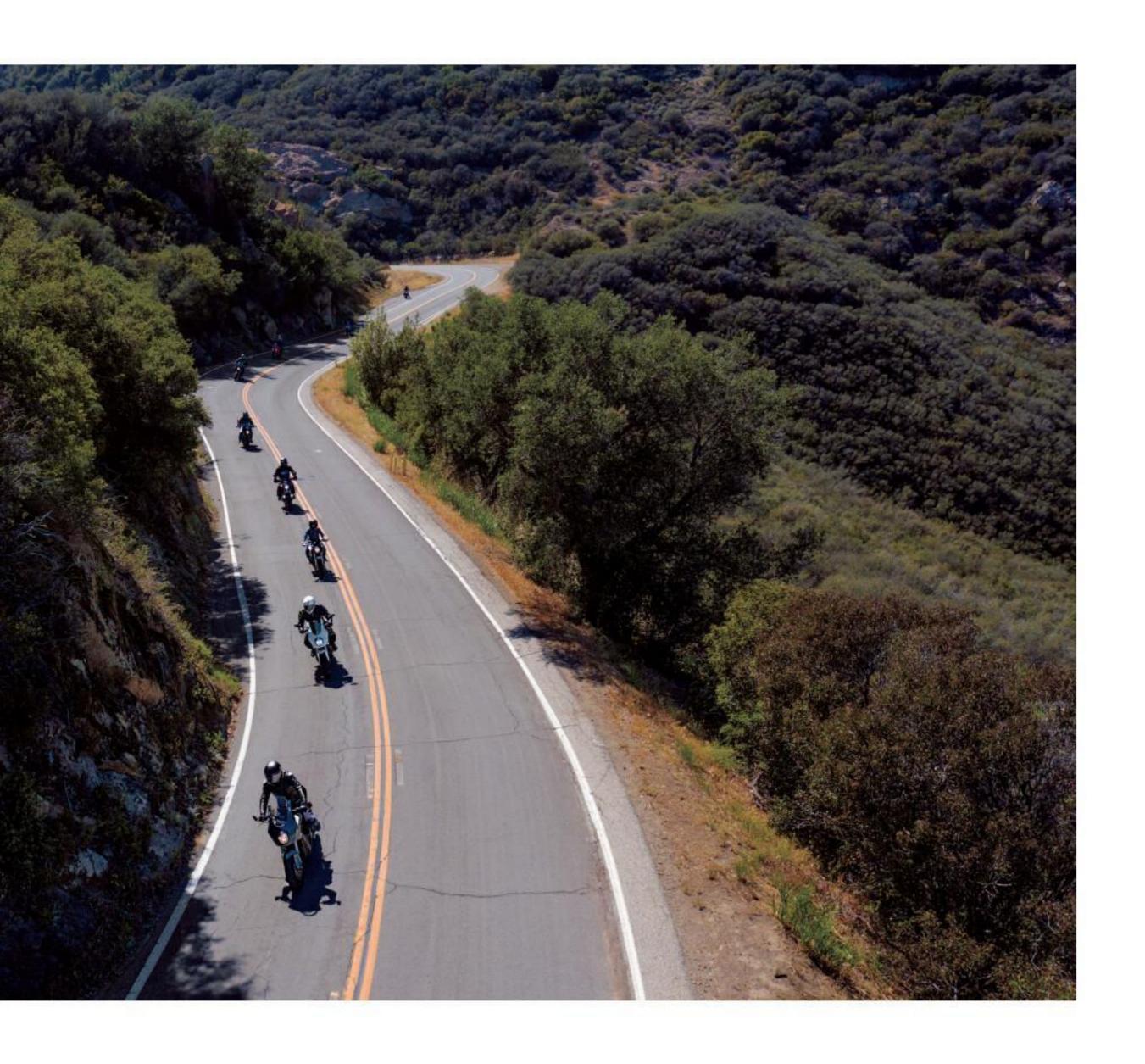
エスター・ワイリムはケニアでまさにその課題に取り組んでいる。首都ナイロビの工業地区の中心部に、サッカー場ほどの大きさの倉庫が並ぶ一角がある。そこにはコーヒー豆の焙煎(ばいせん)工場や家具のメーカーなどが収まっているが、近くの路地にはトラックが何台も集められ、その先で何やら変わった作業が行われている。

真っ白い壁に囲まれ、ごみ一つ落ちていない作業場で、ワイリムら88人の従業員が日々取り組んでいるのは、ケーブルのはんだ付けや電池システムの点検だ。ここで扱っているのは、ケニアではまだ少ない自動車用充電器からプラグを差して充電できる電池だ。写真家のニコール・ソベキが2021年春に訪れたときには、25歳のワイリムは「マタトゥ」と呼ばれる小型の公共バスの配線を修理していた。おんぼろの車体にカラフルな装飾を施したマタトゥを電気で走るバスに生まれ変わらせるためだ。

ワイリムは新興企業オピバスのエンジニア。途上国のEV化に取り組むベンチャーは数多くあって、創業4年のオピバスもその一つだ。同社は車やトラックを新たに生産するのではなく、ガソリンなどで走る中古のバスやトラックをEVに改造したり、安価な電動バイクを生産したりしていて、住民にローンの提供もしている。

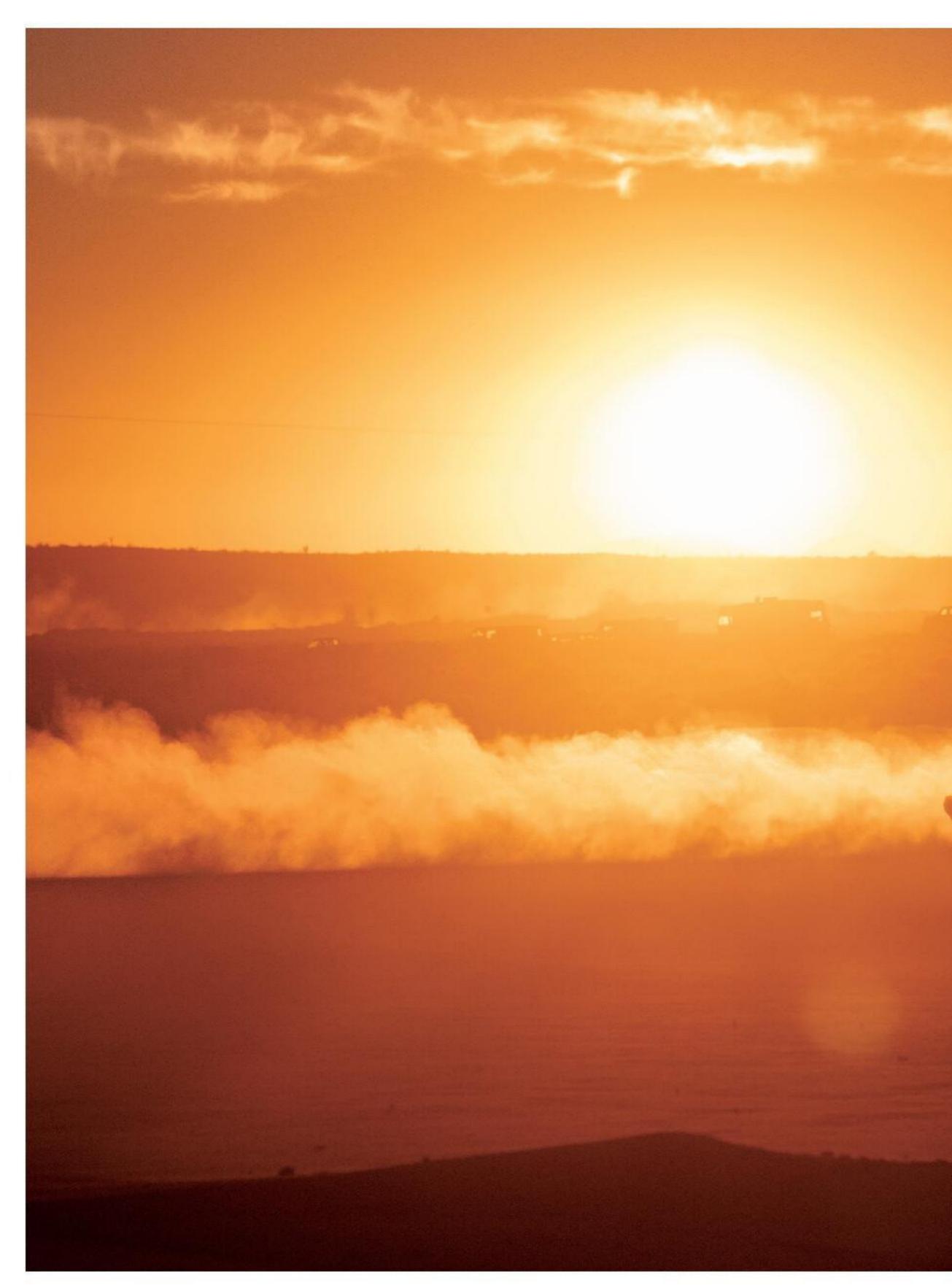
「現時点で、ここはあまり開発されていません」とワイリムは私に話した。「アフリカの多くの地域にはガソリンスタンドすらないんです。だからこそ、より良い未来を描くチャンスがあります」。オピバスはスウェーデン人の技術者チームが創設した企業だが、従業員の大半はワイリムのようなケニア人で、4割が女性だ。途上国は巨大な未開拓市場だが、「大手の自動車メーカーは参入に非常に及び腰」だとオピバスのアルビン・ウィルソン最高戦略責任者は話す。

参入するなら、今が好機だ。東アフリカの一部では、ガソリンや軽油で走る車の保有台数が10年ごとに倍増していて、その大半は年代物の輸入中古車だ。輸入中古車が保有台数の約85%を占めるケニアでは、新車と中古車の排ガス基準がそれぞれ設定されているが、80余りの途上国では規制が緩いか、まったくない。こうした新興市場に注目する大手自動車メーカーはほとんどなく、オピバスのような企業が変化に向けた下準備をしているのだ。

カリフォルニア州マリブの渓谷を進むバイクツーリングの一行。電動バイクは音がとても静かだ。このツーリングの主催者で、電動バイク専門店を経営するハーラン・フラッグは、騒々しいエンジン音を立てるバイクよりも、静かでクリーンなバイクで旅する楽しさを広めている。今では電動のハーレーダビッドソンも販売されている。

オピバスは当初、サファリツアーの会社向けに電動化キットを製作していた。ディーゼルエンジンで走る4WD車の車体に、太陽電池パネルで充電できる電池とモーターを積み込むのだ。だが経営陣はもっと大きな影響を与えたいと電動バイクの生産に乗り出した。

すでに実地で100台の走行テストを実施。価格は従来型と同程度だが、維持費は半分以下で済む。タクシーや配送用としてバイクが使われているこの地域では、これは大きな強みになる。「人々が知りたがるのは、電動バイクにすれば、今より金を稼げるかどうかです」とウィルソンは言う。国連開発計画ケニア事務所のロブ・ディヨングによると、こうした試みは途上国の各地で生まれている。大手自動車メーカーも一肌脱いで、この流れを大きなうねりに育ててほしいと、ディヨングは訴える。

EV化の潜在的な影響力は大きいと、ワイリムは言う。気候変動によって雨水に頼る農業は脅かされ、ワイリムの家族も含め、東アフリカの人々は苦境に追い込まれている。「EV化は間違いなくアフリカを救うでしょう」と彼女は写真家のソベキに語った。「EV化は世界全体を守ることにつながるんです」□

英語版編集部のライターである**クレイグ・ウェルチ**（Craig Welch）とフリーランス写真家の**デビッド・グッテンフェルダー**（David Guttenfelder）は2020年4月号「米国横断 電気自動車の旅」の取材のために数台のEVを乗り継いで旅した。

退屈で非実用的だと思われていた電気自動車だが、今ではドラッグレースの愛好家からも認められている。
カリフォルニア州に拠点を置くEVベンチャーのEVウェストは2021年6月、テスラ製のモーターと

電池パックを搭載した「エレクトラライナー」の走行試験をモハベ砂漠で行った。以前の2回の試験でEVの最速記録である平均時速369.124キロを出しているが、今回の改良版で新記録の樹立を目指している。

パート2 航空機

小型の電動航空機はすでに開発が進んでいるが、
ゼロ・エミッションを可能にする大型旅客機の実現は、
まだしばらくかかるようだ。

地球にやさしい

オランダのデルフト工科大学で風洞実験中の「フライングV」。斬新な設計を採用した航空機で、従来型より燃料効率が2割向上すると期待される。

空の旅はできる?

米国の新興企業ウィスクが開発した電動航空機。自律運転型で、垂直離着陸ができるため、滑走路は不要だ。化石燃料を使わずに、人が乗る航空機を飛ばすのは難しい。長距離での実用化は遠い夢だが、この航空機のように比較的短距離向けの分野では、多くの企業が乗り出している。

CRAIG CUTLER

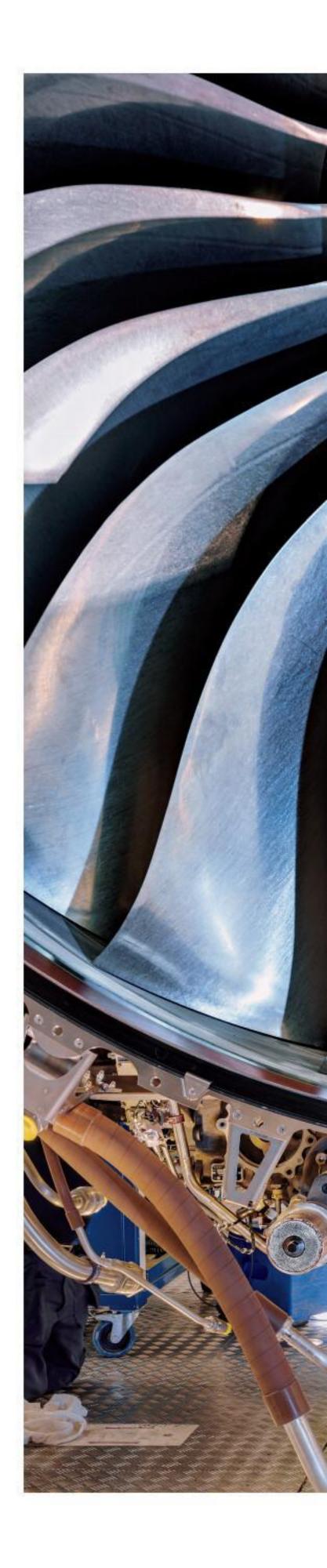
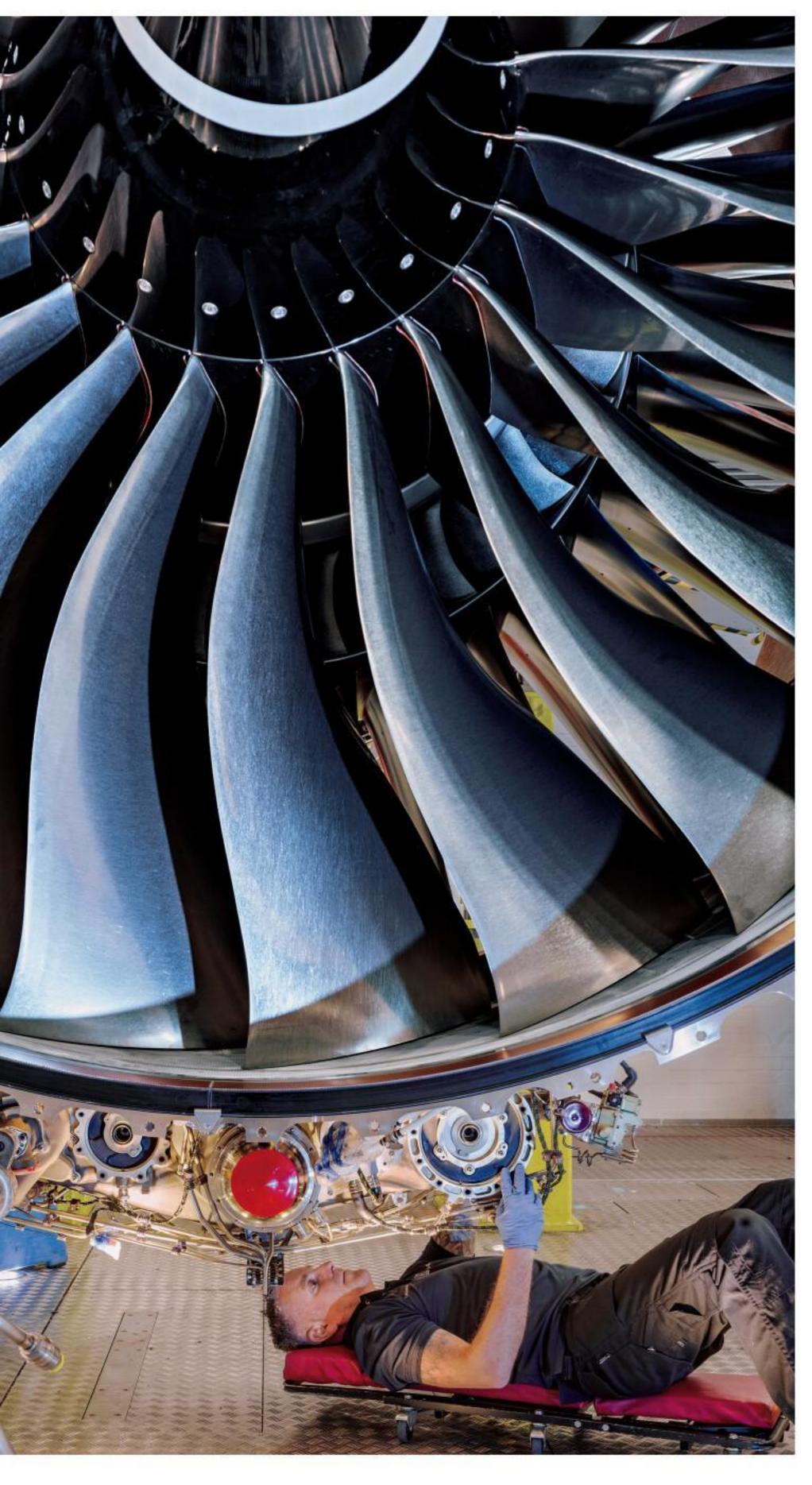
空の上の問題に挑戦する

文＝
サム・ハウ・
バーホベック
ジャーナリスト

写真＝
ダビデ・
モンテレオーネ

旅客機は環境負荷を減らすことができるのか。航空専門家とそんな議論をしているとき、必ず頭に浮かぶ事実と数字がある。事実とは、太陽光パネル、風力タービン、電気エンジン、大容量電池、水素燃料電池、磁気浮上など、地上で炭素削減に貢献する技術はいろいろあるが、空の上では、どれもまだしばらく活用できそうにもないということだ。数百人を乗せて成層圏まで上昇し、何千キロも移動する際には、現時点ではまったく役に立たない。そして数字とは、一度も飛行機に乗ったことがない人のことで、その割合は世界の全人口の８割を超える。

この事実と数字にはどんな関連性があるのか。航空会社や航空機メーカーが空の旅の脱炭素化に取り組むときに直面する問題のなかで、これは最も重要なポイントとなる。航空機による環境負荷を減らすことは可能だが、地上の輸送手段のように、短期間で一気に変革することはできない。だが航空業界のイメージと収益の確保のためには、対応は待ったなしだ。航空機は気候変動を引き起こす要因として、環境保護論者から目の敵にされている。成果を出すのに時間がかかれば、空の旅をすること自体が倫理にそむくことになるのではないかと、利用者が二の足を踏むことも考えられる。

「絶対にやり遂げなくてはなりません」。そう言うのは、米国に拠点を置くバイオ技術会社ランザテックで最高経営責任者（CEO）を務めるジェニファー・ホルムグレンだ。同社は廃棄物などを原料に、従来のジェット燃料に代わる航空燃料をつくり出そうと、開発を進めている。「このまま化石燃料で飛行機を飛ばすわけにはいかない。その点は誰も異論はありません。ただ解決の決め手がないんです」とホルムグレンは語る。

ナショナル ジオグラフィック協会は
世界の素晴らしさに光を当て、保護することに取り組む活動の一環として、交通機関が環境に与える影響を探るエクスプローラー、写真家のダビデ・モンテレオーネの取材を支援しています。

イラスト：JOE MCKENDRY

英国ロールス・ロイスの工場で検査中のターボファン・エンジン。現行の最新型エンジンも以前に比べたら格段にクリーンになっているが、同社はさらに開発を進めている。

ドイツのミュンヘンにある航空機メーカー、リリウムには、開発中の垂直離着陸機の原寸大の試作機がある。
同機は電気ジェットエンジン36基を搭載し、パイロットと乗客6人を250キロ先まで運ぶ設計になっている。

空中タクシーや地域航空輸送を念頭に、同様の電動航空機を開発しているメーカーは多く、自律運転型のものもある。
こうした電動航空機は、この業界で最初に環境負荷を減らせる分野として期待が寄せられている。

確かに、航続距離と時間を制限した分野では、ゼロ・エミッションのバッテリー電源を使った電気エンジンは、すでに実現しつつある。そうした電動航空機をいち早く導入するのは、小型機で短距離輸送を行う航空会社になるだろう。

けれども、巨大なボーイング747型機を米国ニューヨークから英国ロンドンまで飛ばせるだけのバッテリーはない。交通工学の専門家団体「SAEインターナショナル」で航空宇宙関連の標準規格を担当するデビッド・アレグザンダーの試算では、ジャンボジェット機を浮上させるのに必要な電気は、ノートパソコンのバッテリー440万個分。重さは機体の7倍にもなるため、バッテリーを積んだジャンボジェットは地面から1ミリも浮くことはできないという。最も高性能のバッテリーでも、重さに対するエネルギー量は従来の液体燃料に遠く及ばない。

航空業界の名誉のために言っておくが、ジェット機が登場してからは、旅客機による環境負荷は年々小さくなっている。最新世代のジェット旅客機は、かつてのものに比べて燃料効率は2倍で、排ガスは数倍きれいになっている。ただこうした改善も、航空輸送量の増大に打ち消されるのが現実だ。平均すると、航空機から排出される炭素が気候変動に関与する量は、減るどころか増えているのだ。

ここで冒頭の「8割超」という数字、すなわち飛行機に乗ったことがない人々の割合が登場する。これは米国の航空機メーカー、ボーイングがはじき出したもので、航空業界でよく引用される数字だ。業界からすれば未開拓の市場であり、コロナ禍が終息すれば、航空輸送量は以前のように年に5%程度の成長が再開すると期待を寄せている。料金が手ごろになれば、全人口の8割超という非常に多くの人々が、空の旅によって、少し前には想像もできなかった発見やつながりを得られるようになるのだ。

だが、飛行機での移動は、どうしても地球温暖化につながる。人間活動由来による二酸化炭素（CO_2）排出量のなかで、旅客機が関与するものは2.5%程度だが、ほかの汚染物質や飛行機雲の温暖化効果、排出物質が大気中にとどまって起こす複雑な化学反応も合わせると、実際の影響はそれよりかなり大きい。空の旅が地球温暖化に与える影響は、全体の最大5%も占めるとする専門家もいる。

陸上輸送をはじめ、建設など他分野のエネルギー効率が大幅に改善されているなか、乗客数や便数が増えていることを考えると、この割合は今後さらに大きくなると思われる。こうした状況は、飛行機を使わない、少なくとも乗る頻度を減らす方向へ人々を向かわせる。この動きはヨーロッパで「フリュグスカム運動」と呼ばれ、世界中に知られるようになった。「フリュグスカム」とはスウェーデン語で「飛ぶのは恥」という意味だ。10代の環境保護活動家グレタ・トゥンベリらが実践しているが、これは彼女たちにとって、シンプルだが説得力のある運動なのだ。

空の旅は環境負荷が年々小さくなっている。ささやかな改善も集まると大きいが、

「1時間当たりの環境負荷で見ると、1人の人間による行為のなかで、飛行機に乗っていること以上に地球の健康を損ねるものは、ほとんどありません」。そう話すのは、天体物理学者から米航空宇宙局（NASA）の気候科学者に転身したピーター・カルマスだ。2012年から飛行機に乗っていない彼は、「noflyclimatesci.org」というインターネットのサイトを立ち上げて、飛行機の利用をやめたり、減らしたりした科学者らの証言を載せている。「本当は飛行機に乗る必要などないのに、大概の人はそれを認めようとしません。地球の気候が非常事態に陥っているという事実を受け入れるのなら、飛行機に乗るべきではないのです」

フランスでは、鉄道で2時間半以内の国内移動に飛行機を使うことを禁止する動きがある。

英国では気候変動委員会が、過剰な飛行機の利用を助長するマイレージプログラムや得意客の優遇制度を禁止する提案を行い、飛行機を頻繁に利用するエリート層を震撼(しんかん)させた。

だが「鉄道」対「旅客機」の図式は、論点のすり替えにすぎない。航空燃料の4分の3は1600キロを超える飛行に使われているからだ。これだけ長距離なら、大抵の人は飛行機を選ぶ。トゥンベリは、国連気候行動サミットで演説するために15日かけて大西洋をヨットで渡った。だが、何らかの理由があって海を渡る人は、ほぼ飛行機を利用するだろう。さもなくば移動そのものをやめてしまう。その意味では、フリュグスカム運動が問いかけているのは飛行機を使うか否かだけではない。旅そのものをするか否かも問われている。

一方、航空業界のリーダーたちによれば、取るべき解決策は飛行機を使うことを恥と思わせることではなく、飛行による環境負荷を減らすことだという。「航空業界は世界経済の重要な柱です。だから旅をさせないのではなく、気候変動につながる排出物を減らし、脱炭素化を進めることがわれわれの課題なのです」。ボーイングで航空サステナビリティー戦略の責任者を務めるショーン・ニューサムはそう話す。

画期的な燃料の登場

環境負荷の軽減につながる方法はいくつか考案されているが、最も早く実用化にこぎ着けるのはランザテックかもしれない。同社は中国の製鉄所から排出される、炭素をたっぷり含んだガスを燃料に変える技術を開発した。回収したガスにウサギの体内で発見された分解力の強い微生物を混ぜ、さらに水と栄養物を加えて発酵させるとエタノールが発生するという。

こうした燃料は総じて「持続可能な航空燃料」、あるいはその英語の頭文字から「SAF」と呼ばれるようになった。2018年、英国の航空会社バージン・アトランティックのボーイング747型機は、ランザテック製のSAFと米国の標準的なジェット燃料を混合したもので、フロリダ州オーランドから英国ロンドンまでの飛行に成功した。

SAFはまだ従来型の燃料に混ぜる形で使われているものの、温室効果ガスの排出を削減する最初の大きな一歩とされている。その理由は明快だ。航空機の寿命は20年から30年なので、現役の数千機はまだまだ空を飛び続ける。その動力源となるのは、こうした液体の航空燃料だからだ。

既存のジェット旅客機も、エンジンを最新式のものに交換したり、「ウィングレット」や「シャークレット」などと呼ばれる小翼を翼の端に取り付けたりすることで、燃費が向上する。それでもクリーンな飛行を実現する最も効率的な手段は、やはり燃料を替えることだ。

航空業界が気候変動に与える影響を減らせるほど **変革のスピードは速くない。**

SAFは生産から消費されるまでの全段階で、炭素の排出削減に貢献する。原料はサトウキビの茎などの農業副産物だったり、産業廃棄物や埋め立て地のごみだったりするが、いずれにしても、早い段階で炭素を隔離または消費するため、化石燃料よりも炭素排出量がはるかに低くなるのだ。

しかし、課題はある。まずは価格が灯油系のジェット燃料の2～6倍もすることだ。以前より多くの旅客機がSAFを採用しているが、2019年に航空業界全体が消費した3600億リットルの燃料の0.1%にも満たない。次に、原料としては農作物が最も調達が容易で安価だが、それを当てにはできない点だ。食料生産に必要な土地と水を奪ってしまったら、環境破壊とは別の反感を買うことになるからだ。

そこで、航空業界はほかの原料に目を向けている。ランザテックが使うような廃棄物や、海水で育てられる塩生植物などだ。(70ページへ続く)

ロールス・ロイスが開発している「ウルトラファン」。製品化されれば世界で最も大型のジェットエンジンとなるが、
これまでにない素材や構造を取り入れて、軽量化と効率化を実現している。

ブレードは炭素繊維の複合材が使われていて（左）、コンプレッサーのローターディスクとブレードは
一体構造となっている（右）。同社は2021年末までに、この試作品の組み立てを終えたいとしている。

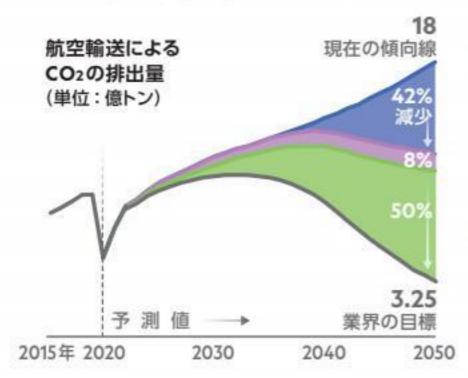
地球にやさしい空の旅

現役のジェット燃料型飛行機は、あと20～30年は多くの空路で飛び続けるだろう。その一方で、短距離向けの電動航空機から、ここに紹介するフライングVのように水素燃料で飛ぶ画期的なモデルまで、次世代航空機の開発も進められている。

貨物室

水素タンク

炭素排出の増加を食い止める

飛行機の利用者は、2050年には年間100億人を突破してコロナ禍以前の2倍になると予測される。だがテクノロジーや燃料、運用面を改善しないと、年間18億トンのCO_2を排出する計算だ。世界の航空業界は現在の排出量の3分の1に当たる3億2500万トンまで減らす目標を設定している。

テクノロジーと運用

炭素繊維などの新素材の開発、塗料や機内カートの改善をすれば、航空機は軽量化され、CO_2排出量も減らせる。また運航スケジュールや飛行ルートを調整して、便数を削ることも可能だ。

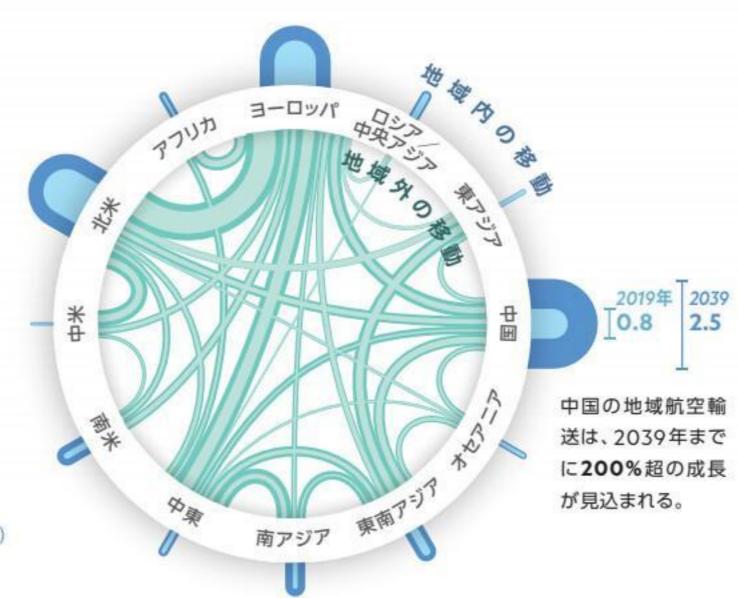
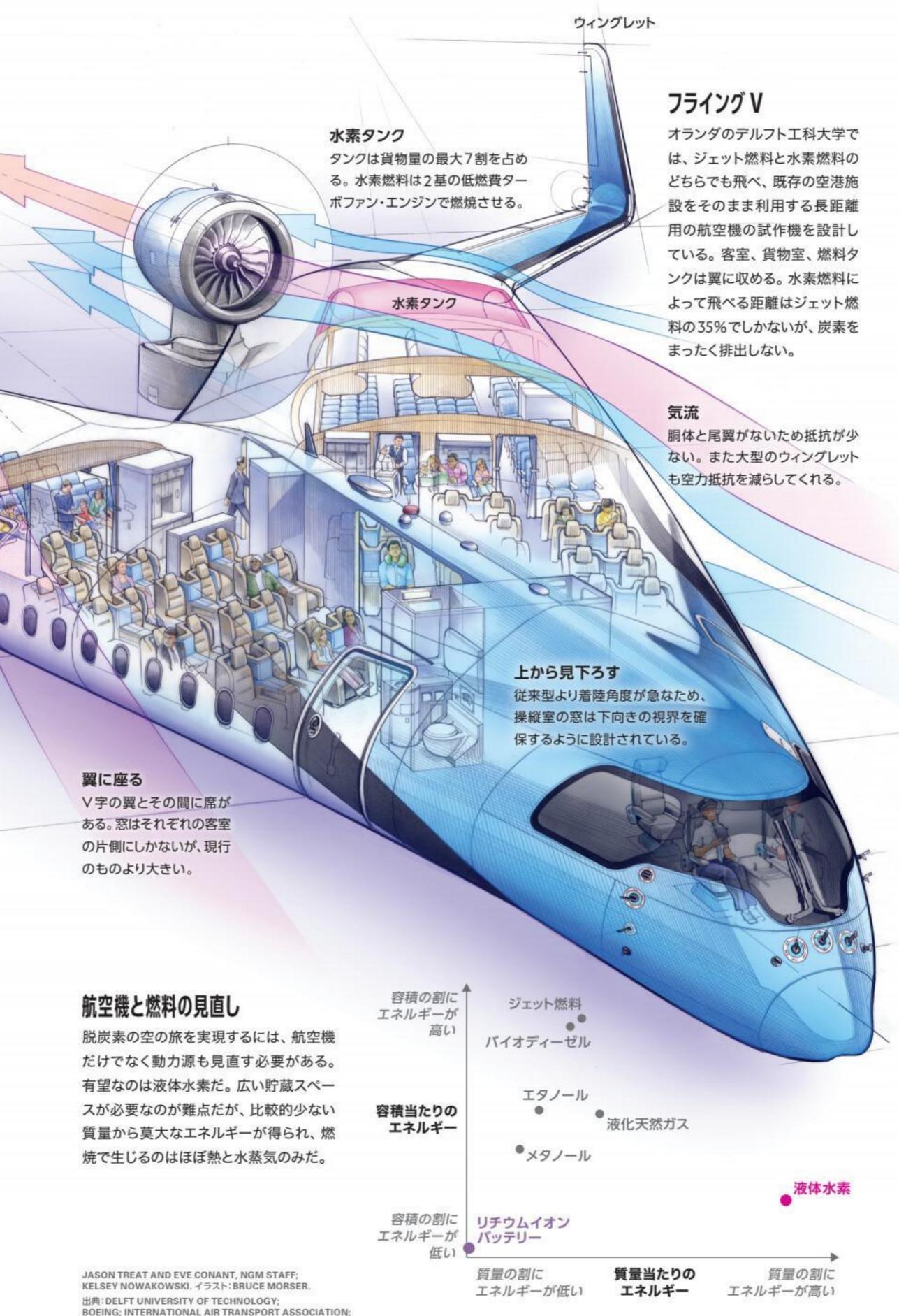
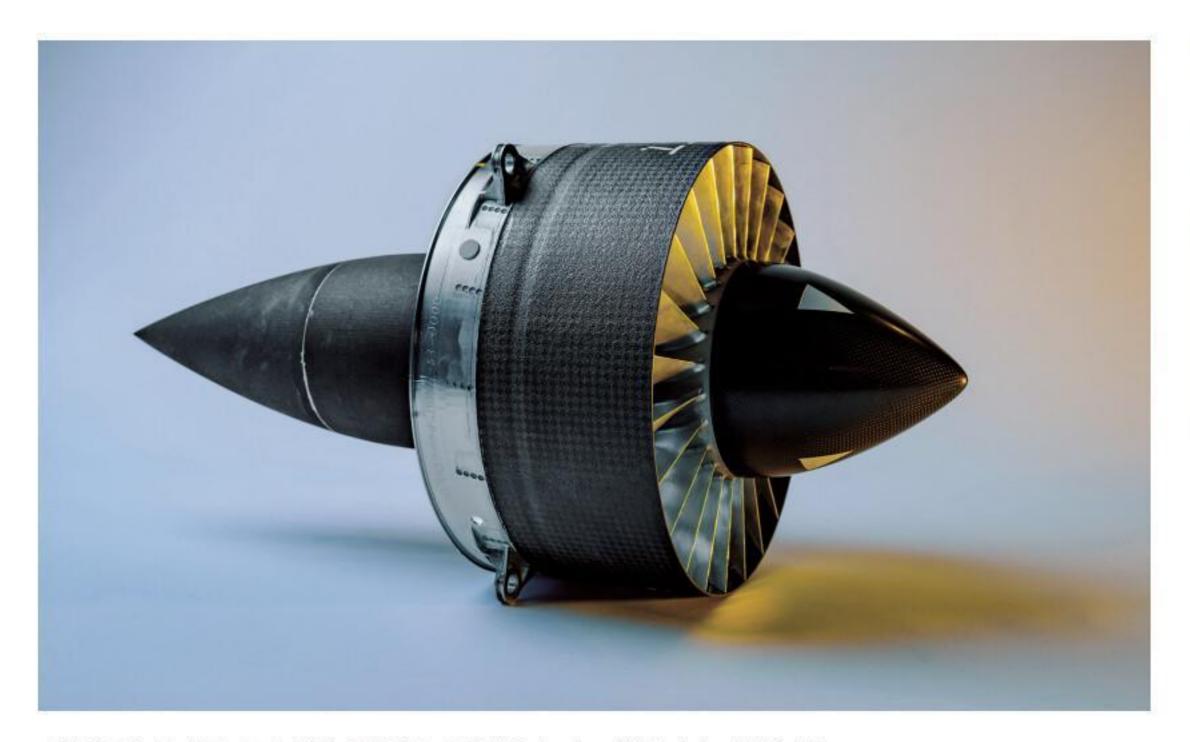
持続可能な航空燃料SAF

航空会社は藻類(成長とともに空気中の炭素を吸収する)などが原料の非化石燃料に転換して、持続可能なエネルギーサイクルの実現を試みている。

需要が増える地域輸送

商用ジェット機で持続可能な燃料を使えば、汚染物質などの排出量が削減できる。各地域の経済成長を受け、世界全体の飛行機の利用はさらに増えると思われるので、これは朗報だ。

世界の航空需要
(有償の乗客が移動した距離の合計、単位：兆キロ)

中国の地域航空輸送は、2039年までに**200%**超の成長が見込まれる。

JASON TREAT AND EVE CONANT, NGM STAFF; KELSEY NOWAKOWSKI. イラスト：BRUCE MORSER.
出典：DELFT UNIVERSITY OF TECHNOLOGY; BOEING; INTERNATIONAL AIR TRANSPORT ASSOCIATION; AIR TRANSPORT ACTION GROUP

小型機の動力にドローンのような電動プロペラを使うメーカーが多いなか、リリウムは
電気ジェットエンジンを開発した（上）。翼のフラップ内に組み込み（右）、垂直揚力と水平推力を調節する。

ペルシャ湾に沿ったアラブ首長国連邦の砂漠では、養殖場の魚やエビなどの排せつ物を肥料としてアッケシソウ属の塩生植物が栽培されている。この植物から収穫した種子を粉砕して油を搾り、精製して灯油系の燃料と混合すれば、代替のジェット燃料ができ上がる。

SAFの生産量が、航空機の燃料需要の相当部分をまかなえるまでになれば、価格は大幅に下がって灯油系のジェット燃料と競合できるという声もある。だが、需要がなければ供給は増えない。供給量が少なければ価格は高いままで、需要は喚起できない。そこで政治の出番だ。灯油系の燃料に炭素税を課す、航空燃料の一定割合をSAFにすることを義務づけるなどの方策が考えられる。

「SAFの生産と利用を劇的に増やす必要があります」と話すのは、英国の工業メーカー、ロールス・ロイスの最高技術責任者ポール・スタインだ。同社が開発中の世界最大級で高効率を誇る次世代ジェットエンジン「ウルトラファン」は、SAFを使う仕様だ。「業界は、SAF利用の義務化にはおおむね賛成です。当社としては、ぜひともSAFの利用を増やしてほしいのです。そうすれば、私たちは地球にとても大きな貢献ができるでしょう」

負荷を極限まで減らす

フランス南部にある航空機メーカー、エアバスの本部には、合成素材で造られた航空機「マーベリック」が鎮座している。丸くふくらんだイトマキエイを思わせる幅広い機体は、これまでに見たどの飛行機とも違う。

ただ、これは翼幅3.2メートルのモデル機で、飛ぶのはまだ先のことだ。それでも、ヨーロッパ各国の共同出資で設立されたエアバスにとって、このモデル機は、よりエネルギー効率の高い、環境にやさしい旅客機のデザインが可能かという問いへの答えになるかもしれない。

マーベリックに採用された「翼胴融合型設計」は技術的に未解決の課題も多いが、既存の航空機より炭素排出量を最大4割減らせるという。流線形のデザインは、機体全体を翼として機能させて抵抗を減らし、揚力が生じやすいのが最大の利点だ。オランダのデルフト工科大学も同様の原理で「フライングV」を設計しているが、こちらはブーメランのような形だ。

2020年、エアバスは水素を使って飛ぶゼロ・エミッション航空機を開発し、35年までの就航を目指すと発表して業界を沸かせた。

電気自動車もそうだが、ゼロ・エミッションといっても汚染がゼロというわけではない。エアバスの航空機も、水素燃料の製造と保管をどうするかという問題が出てくる。

現在使われている水素の大半は化石燃料からつくられるが、最終的な目標となるのは水を電気分解して生産する「グリーン水素」だ。技術の進歩と規模の拡大で、グリーン水素は十分実用化が見込めるともいわれている。

だが問題はまだある。米国の宇宙計画で使用されるような液体水素となると、高圧をかけて零下253℃という超低温にしなければならず、これにはかなりのエネルギーを要する。しかし、反対に気体のままでは膨大なスペースをとってしまう。灯油系燃料と同じ出力を得るには、従来のものよりはるかに容量の大きなタンクが必要になるからだ。

いずれにしても、水素燃料を使った旅客機は従来型とは大きく異なり、運航するには空港も新たなインフラ整備が求められる。だが、エアバスは障害の多さを認めつつも、将来の見通しは楽観的だ。

「航空機のためのクリーンな燃料として、水素の開発が必須であることは間違いありません。課題はCO_2の排出量を削減するだけでなく、ゼロにすることなんです」。エアバス・アメリカズで研究技術担当副社長を務めるアマンダ・シンプソンはそう話す。「持続可能な手段でつくった電気を使い、グリーン水素を生成して燃料にすれば、これ以上ないほどクリーンにできるのです!」

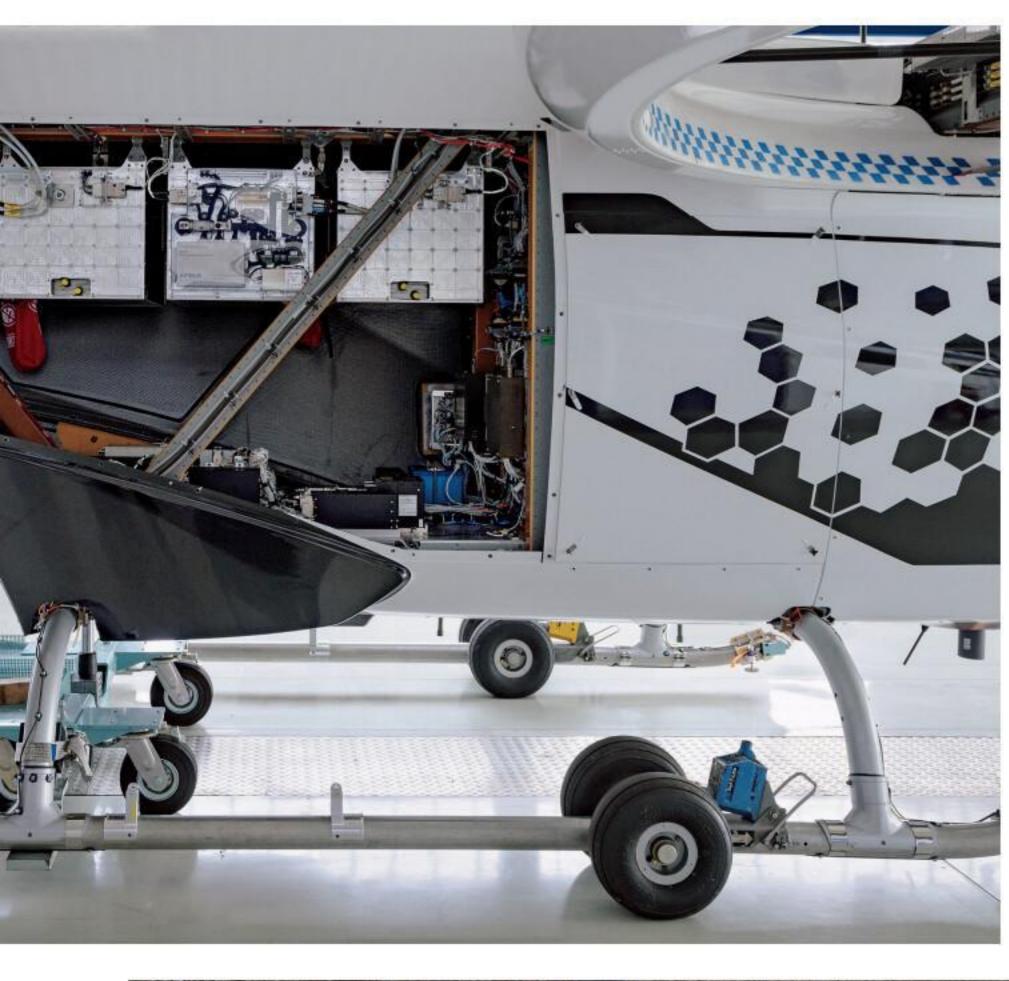
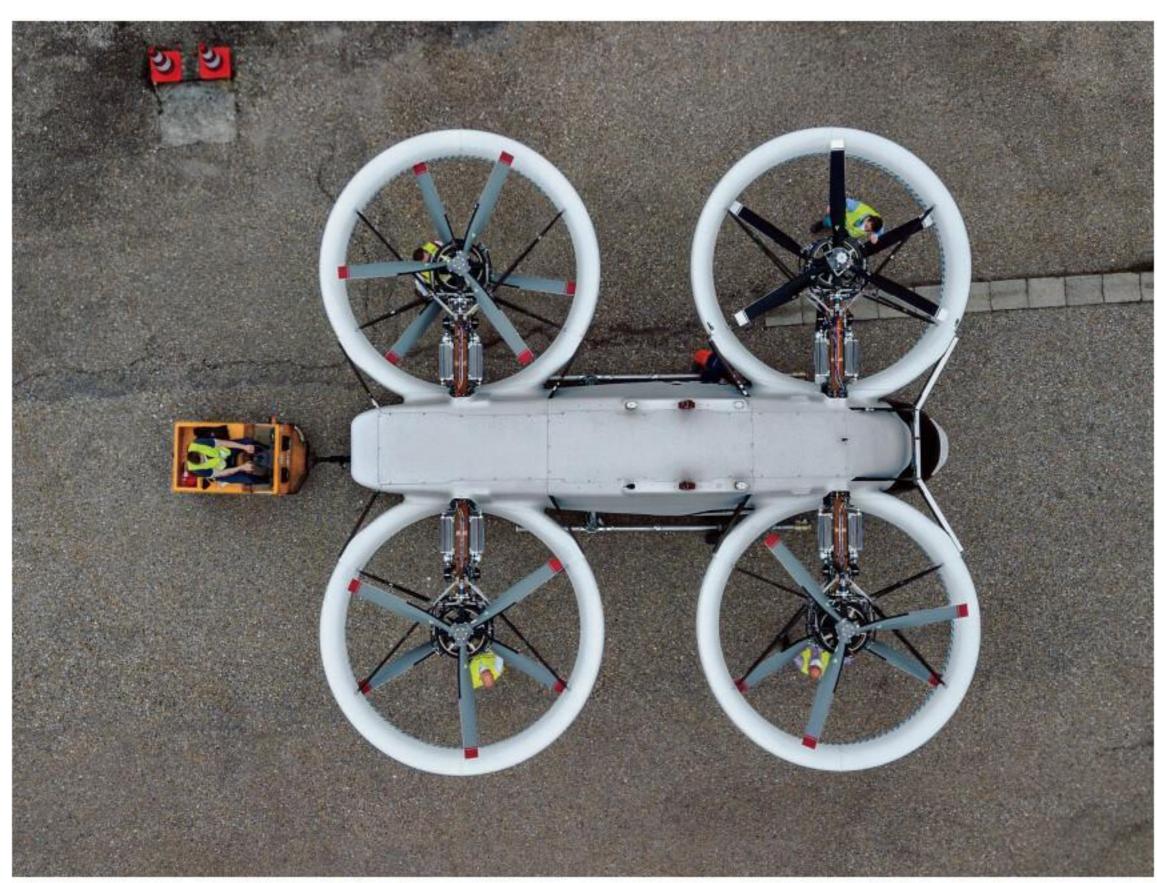
ライバルのボーイングは、2008年に水素を動力源にした2人乗り小型機で世界初の飛行実験を成功させた。だが、表向きにはそれほど強気には出ていない。水素の可能性を疑問視しているのではなく、問題解決の決め手になるにはまだ時間がかかるとみているからだ。

「商用ジェット機において、中短期的に脱炭素を実現できるのは、持続可能な航空燃料しかありません。われわれはそう分析しています」。

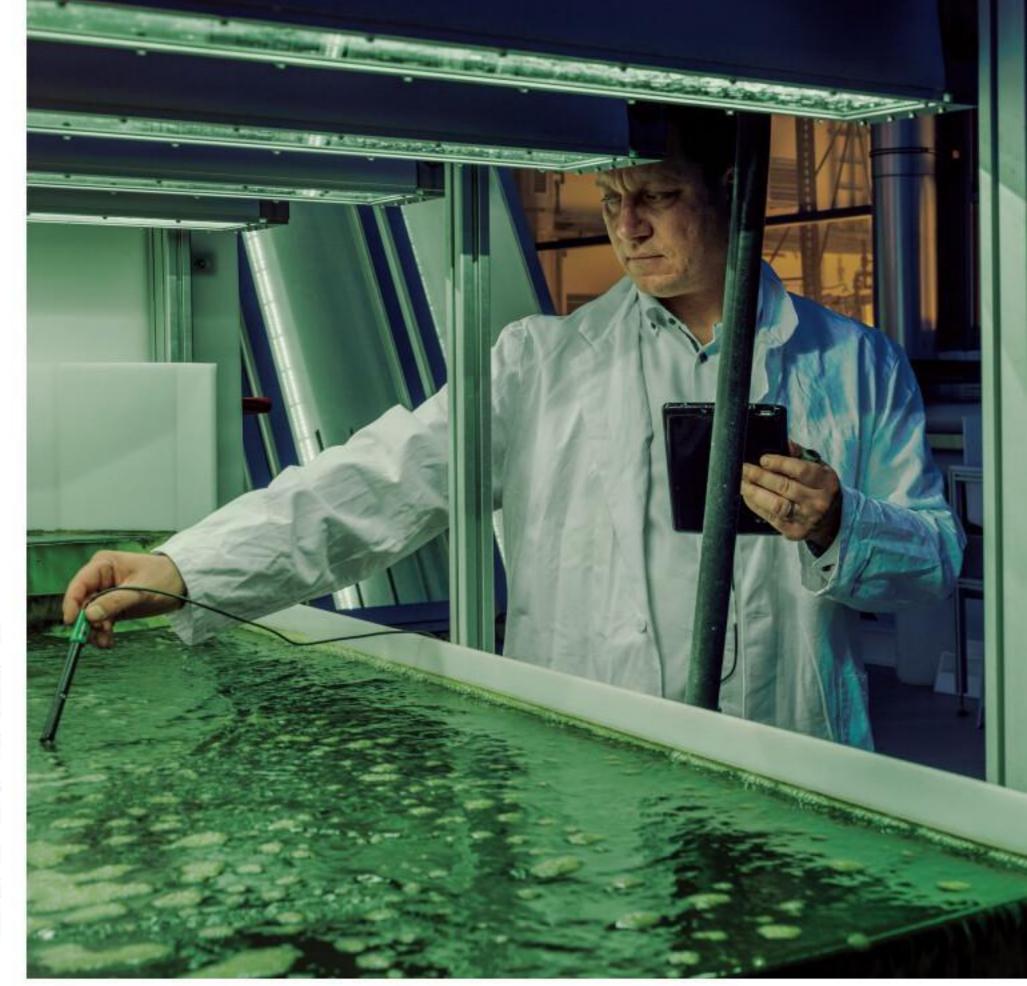
ボーイングで、持続可能性と未来型モビリティーを担当するチーフエンジニアのブライアン・ユートゥコはそう話す。

空中タクシーの可能性

米国カリフォルニア州中部にあるホリスターの町は、毎年開かれるオートバイのラリーの舞台として知られている。だが最近では、通りに響くオートバイの爆音よりも、空港の上空を静かに飛んでいるマシンの方が特徴的かもしれない。旋回しているのは、ずんぐりとした黄色い機体で、推進用のプロペラが左右の翼の前後に3基ずつ、胴体の後ろに大型のものが1基と、計13基付いている。そして、このマシンにはさらに特徴がある——操縦士がいないのだ。

この自律運転型の電動航空機は、今はまだ風変わりな乗り物にしか見えないだろう。だが開発者はこれを、いずれは空中タクシーとして普及させたいともくろんでいる。

エアバスは、4個の角型バッテリーを動力源とする回転翼航空機「シティエアバス」の原寸大デモ機（左）の試験飛行を行った。上から見ると推進ユニットは4つで、エンジンとプロペラが2基ずつ搭載されている（下）。4人乗りで最高時速は120キロ。自律運転が可能だが、飛行時間は最長で15分だ。

米国ワシントン州にあるボーイングの施設で、新型機「777X」の翼の上層部のパネルが大型クレーンでつるされている。
高温圧縮で硬化させた多層の炭素繊維テープが素材として使われていて、長さは33.5メートルある。

777Xは双発機のなかでは翼幅が最も長く、現在使われている空港のゲートに収まるように、
先端から3.7メートルのところで折れ曲がる設計になっている。翼が長く軽いことで、燃料効率が改善される。

CRAIG CUTLER

ドイツのミュンヘン工科大学は、エアバスと共同で、藻類からバイオ燃料と軽量飛行機向けの炭素繊維をつくり出す研究をしている。藻類は成長過程で大気中のCO_2を吸収するので、これを燃料に転換することで持続可能なエネルギーサイクルが生まれるという。

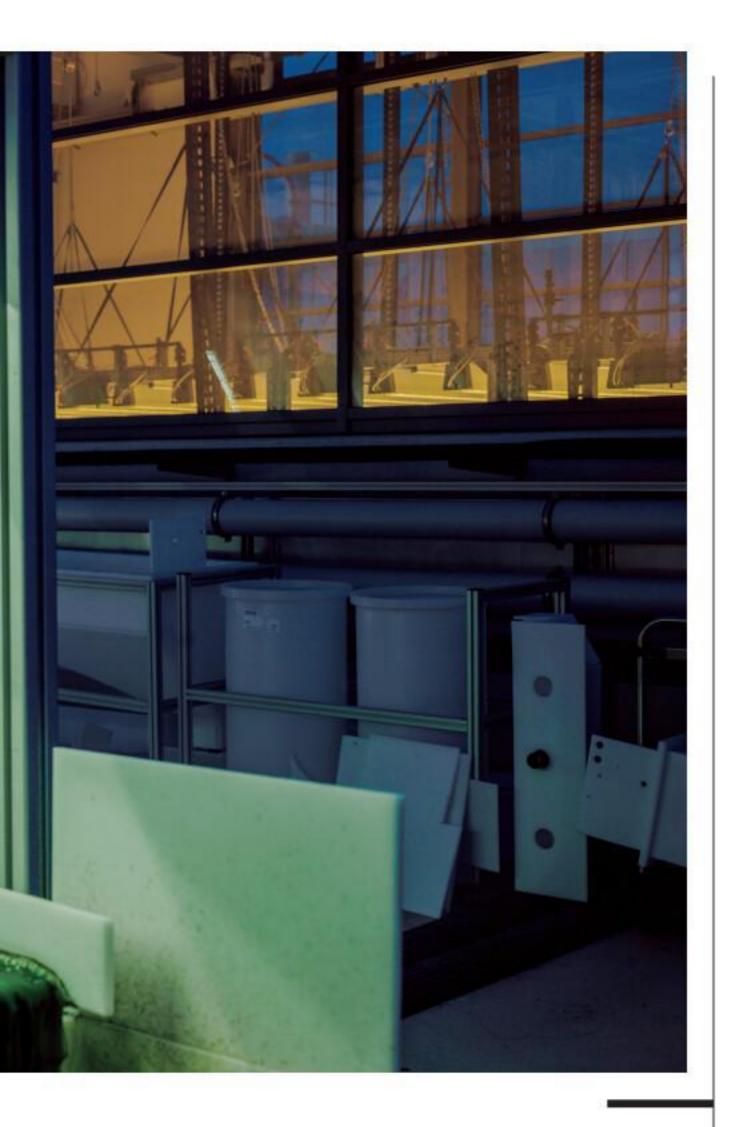
この航空機を開発するのは米国のウィスクだ。同社は新興企業だが、一つ大きな強みがある。資金面の後ろ盾として、ボーイングのほか、グーグルの共同創業者であるラリー・ペイジが立ち上げた米国の航空企業、キティホークがついているのだ。目指すは、空中タクシーが現在のタクシーと同じぐらい気軽で、しかもより安全な交通手段となる世界だ。

CEOのゲーリー・ガイジンは、バッテリー技術や軽量合成素材の飛躍的な進歩と、電気エンジンの運転コストの安さを考えれば、十分に実現できると踏んでいる。

この分野が産業として成立する時期は、正直まだ見えてこない。とはいえ規模はかなりのものだ。米国の垂直飛行協会の調べでは、現在開発中の電気で動く垂直離着陸機は、ウィスクの試作機も含めて475機を超えるという。

こうした空中タクシーは、固定翼の飛行機では離着陸できない場所で人を乗せたり降ろしたりすることができる。今はヘリコプターがこなす仕事だが、空中タクシーは費用が大幅に安い上に、断然静かだ。

空中タクシー事業の皮切りは、空港や垂直離着陸場の間の移動になるだろうとガイジンは考える。マンハッタンの高層アパートの屋上や、ロサンゼルス郊外の駐車場に専用の離着陸場を造ってもいい。安全で静かで安上がりな移動手段として、徐々に浸透していくだろう。だがそこから先は?

「ご自宅の玄関前までお迎えに上がりますよ」。ガイジンはそう言って笑顔を見せた。その辺を回ってもらって、鳥になった気分を味わおう

かなと、私は冗談を飛ばした。「もちろんです！」ガイジンの表情は真剣だ。「そうした遊覧飛行も計画に入っています。重要な市場ですよ」

空中タクシーに対する人々の抵抗感がどの程度か、私にはわからない。だが、バッテリーの重量と能力に制約はあるものの、電動航空機がすでに稼働しているところもある。注目されるのはカナダ西部のブリティッシュコロンビア州だ。ここではまだ、通勤用に60年前の水上飛行機が使われているが、そのガソリンを燃料とするピストンエンジンは今、徐々に電気モーターへと交換が進んでいる。

カナダのハーバー・エアは、そうした水上飛行機を運航している。同社の創設者でありCEOを務めるグレッグ・マクドゥーガルは、2019年12月に交換した新しいモーターで初の試験飛行を行った（商業飛行の認可に関しては現在、複雑な申請手続きの最中だ）。

「地域の水力発電でつくられる持続可能な電力を使い、完全にクリーンな飛行を世界に先駆けて実現できることが自慢です」と、マクドゥーガルは話してくれた。

ハーバー・エアは飛行時間が35分未満の短距離の移動が中心なので、電動航空機はまさにうってつけだ。バッテリーを充電すれば少なくとも1時間はもつから、十分な余力が残せる。

大陸の反対側、米国マサチューセッツ州に拠点を置くケープ・エアも、別の世界初を実現している。新品の全電動航空機で運航を開始する計画を発表したのだ。

「アリス」と呼ばれるこの航空機は、米国ワシントン州のエビエーションが製造したもので、流線形でT字形の尾翼をもち、プロペラを2基備えている。乗客の定員は9人だ。

「最初はプロペラで空を飛んでいました。やがてジェット機の時代が到来し、今は電気の時代に入ろうとしています」と、同社のCEOを務めるオマー・バー＝ヨハイは言う。

ハーバー・エアの交換用モーターと、アリスに搭載される新規モーターは、どちらもワシントン州にある航空機用の電気モーター・メーカー、マグニXが製造している。ハーバー・エアと同様、ケープ・エアも州都のボストンや州内の島々を結ぶ短距離飛行を行っている。

アリスは電動航空機の課題も浮き彫りにする。バッテリーの重量は3700キロ以上になり、機体重量の6割を占めているのだ。

電動航空機は、15〜20年後には最大50人を乗せて数百キロ飛べるようになるという声もある。だが、乗客数も飛行距離も桁違いの大手航空会社にとっては、電動航空機が空想の域を出るのはかなり先のことだろう。ゼロ・エミッションのフライトが当たり前になる日はいつかはやって来るだろうが、すぐではない。それまで何をどうするべきかが、頭の痛い問題なのだ。□

筆者**サム・ハウ・バーホベック**（Sam Howe Verhovek）は2019年7月号「新たな宇宙時代へ」などを担当。写真家**ダビデ・モンテレオーネ**（Davide Monteleone）はスイスのチューリヒ在住。今回が本誌初登場となる。

若いイトヒキアジが、フィリピンの主要な航路であるベルデ島水路を泳ぐ。糸状に長く伸びたひれはクラゲの触手のようだ。これで、夜の海で獲物を探す捕食者を避けているのかもしれない。

夜の海に 漂う生命

見たこともない生き物たちが

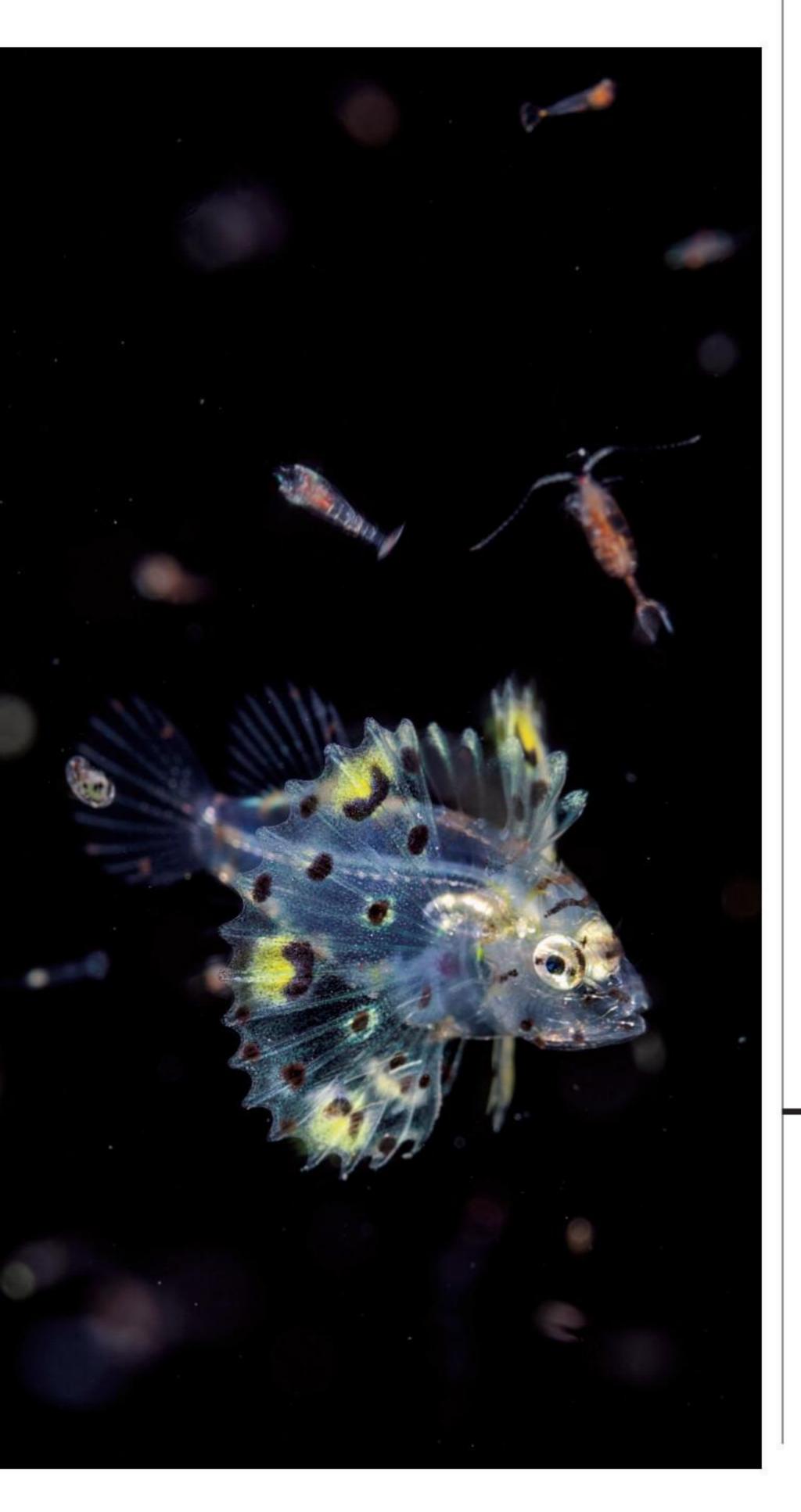
潮の流れに乗って揺らめいている。

文 = エイミー・マッキーバー　英語版編集部

写真 = デビッド・デュビレ、ジェニファー・ヘイズ

ナショナル ジオグラフィック協会は
世界の素晴らしさに光を当て、保護することに取り組む活動の一環として、エクスプローラーのデビッド・デュビレの活動を2012年から支援してきました。デュビレが本誌で担当した記事はこれで50本目。デュビレとジェニファー・ヘイズは海の美しい姿と破壊された姿の両方を記録しています。

イラスト：JOE MCKENDRY

ヘイズがインドネシア沖で撮影した若いコンゴウフグ。デュビレは潮の流れに身を任せる夜のダイビングを、宇宙遊泳にたとえる。「どの方向が上かを知るには、空気の泡が上っていく方向を見るしかないんです」

クラゲ（左）や、エビのような端脚類に囲まれた幼いミノカサゴ（右）などの動物プランクトンは、夜になると食物を探して深い海から海面へ浮上してくる。日没後の海に潜るのは「世界屈指の風変わりな生き物たちのパレードを特等席で見るようなもの」だとデュビレは話す。

バミューダ諸島沖の海中でトビウオを見上げると、その姿が水面の裏側に映っていた。トビウオは海上では、胸びれを翼のように広げて最長で200メートルもの距離を滑空できる。

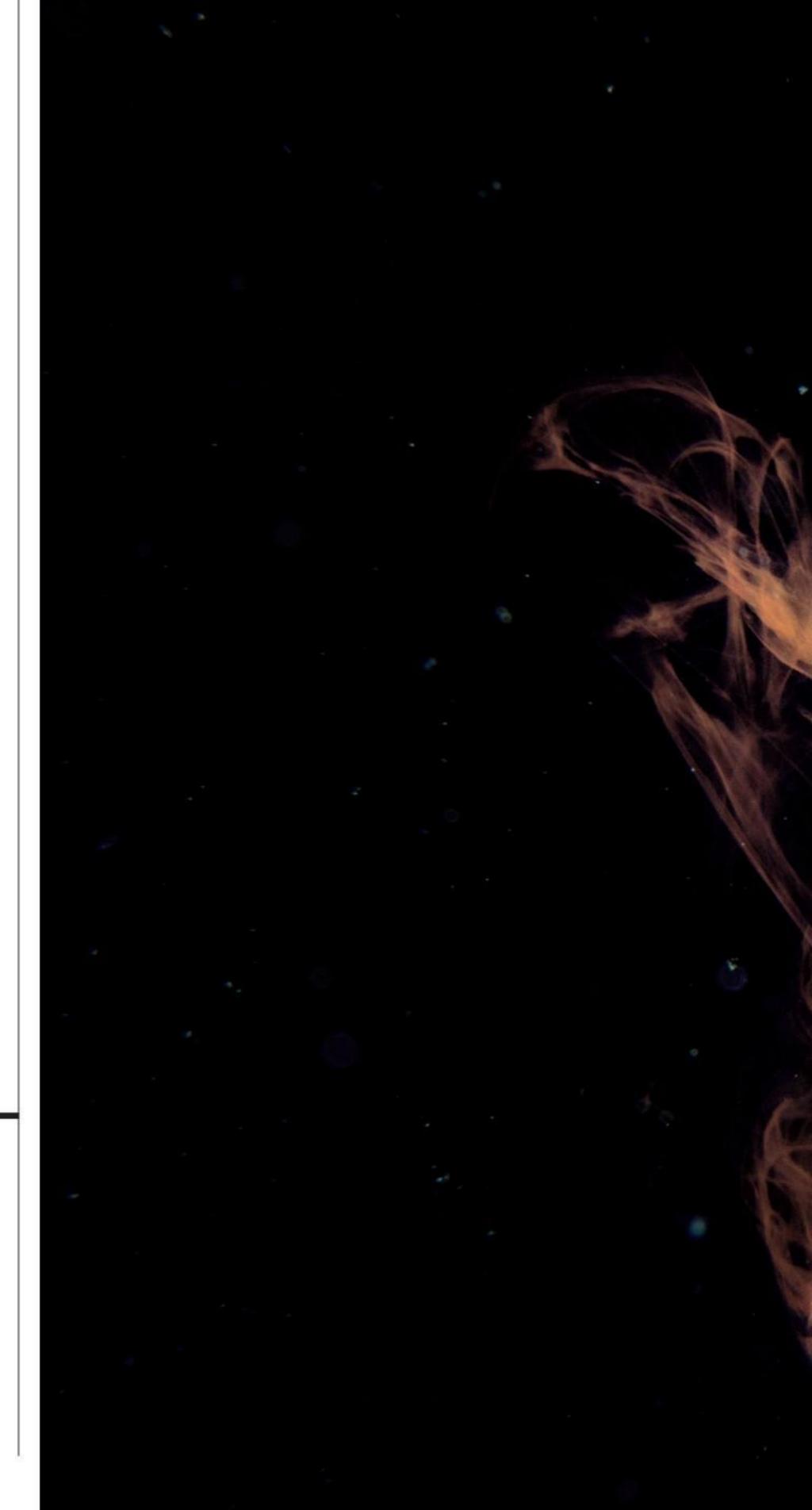
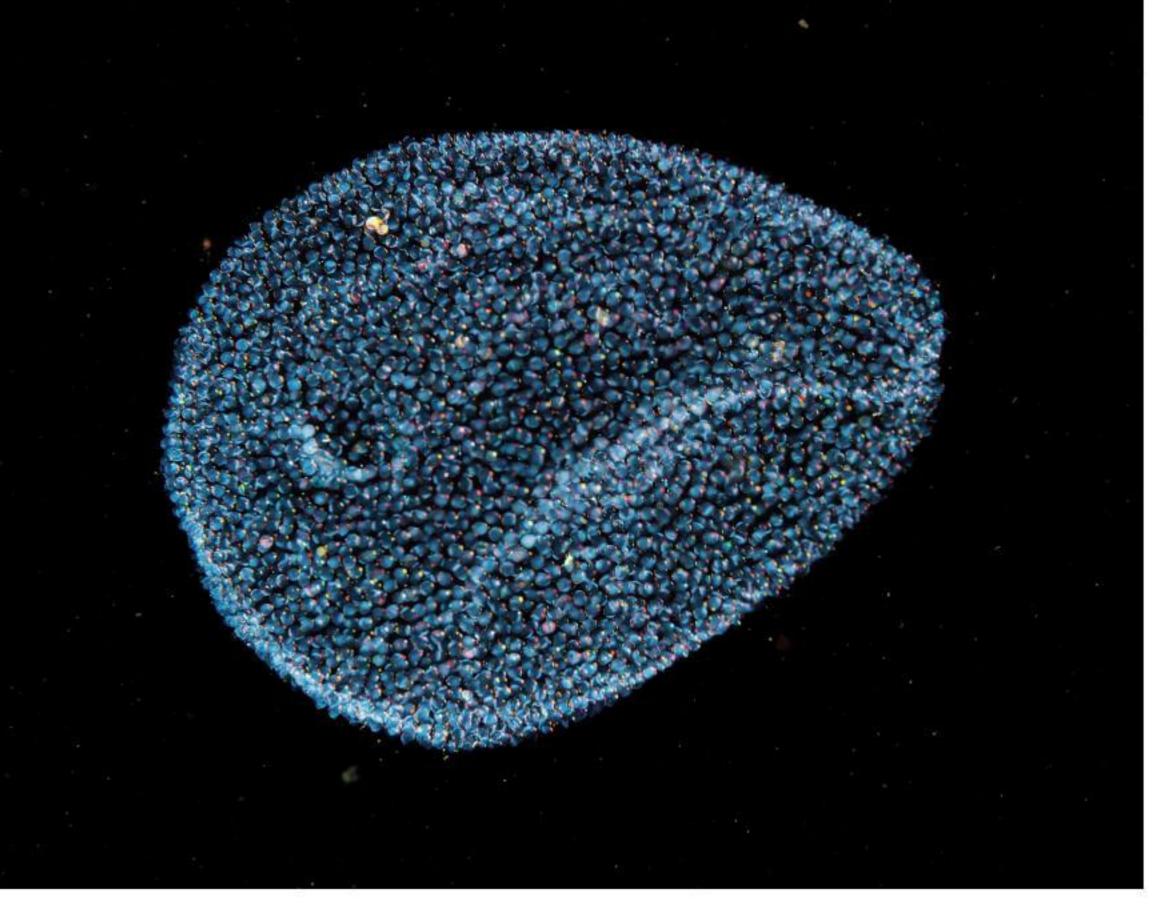
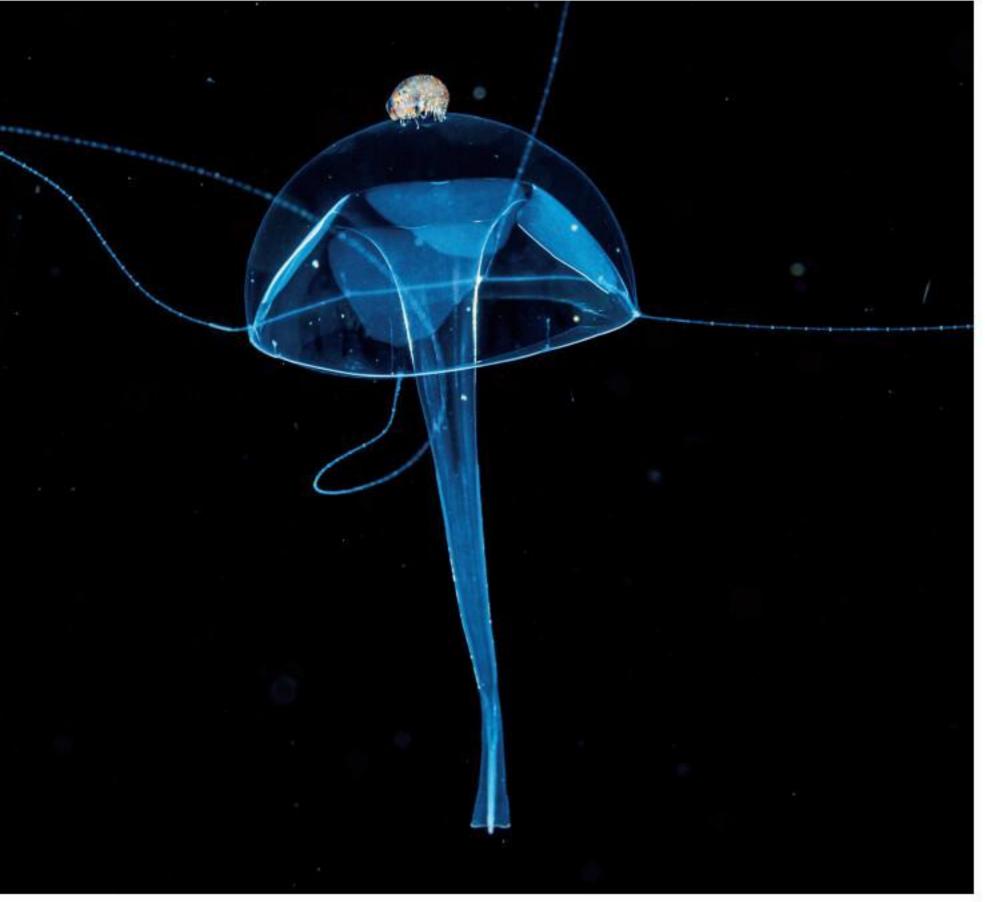
真夜中の外洋に照明付きのロープが下ろされた。水深30メートルの真っ暗闇へ沈んでいく。

それから何分か後、ダイバーたちが海に飛び込んだ。スキューバダイビングの機材を背負い、ライトやカメラを携えているのは、写真家のデビッド・デュビレとジェニファー・ヘイズだ。二人は想像を絶する夜の海へと下りていった。

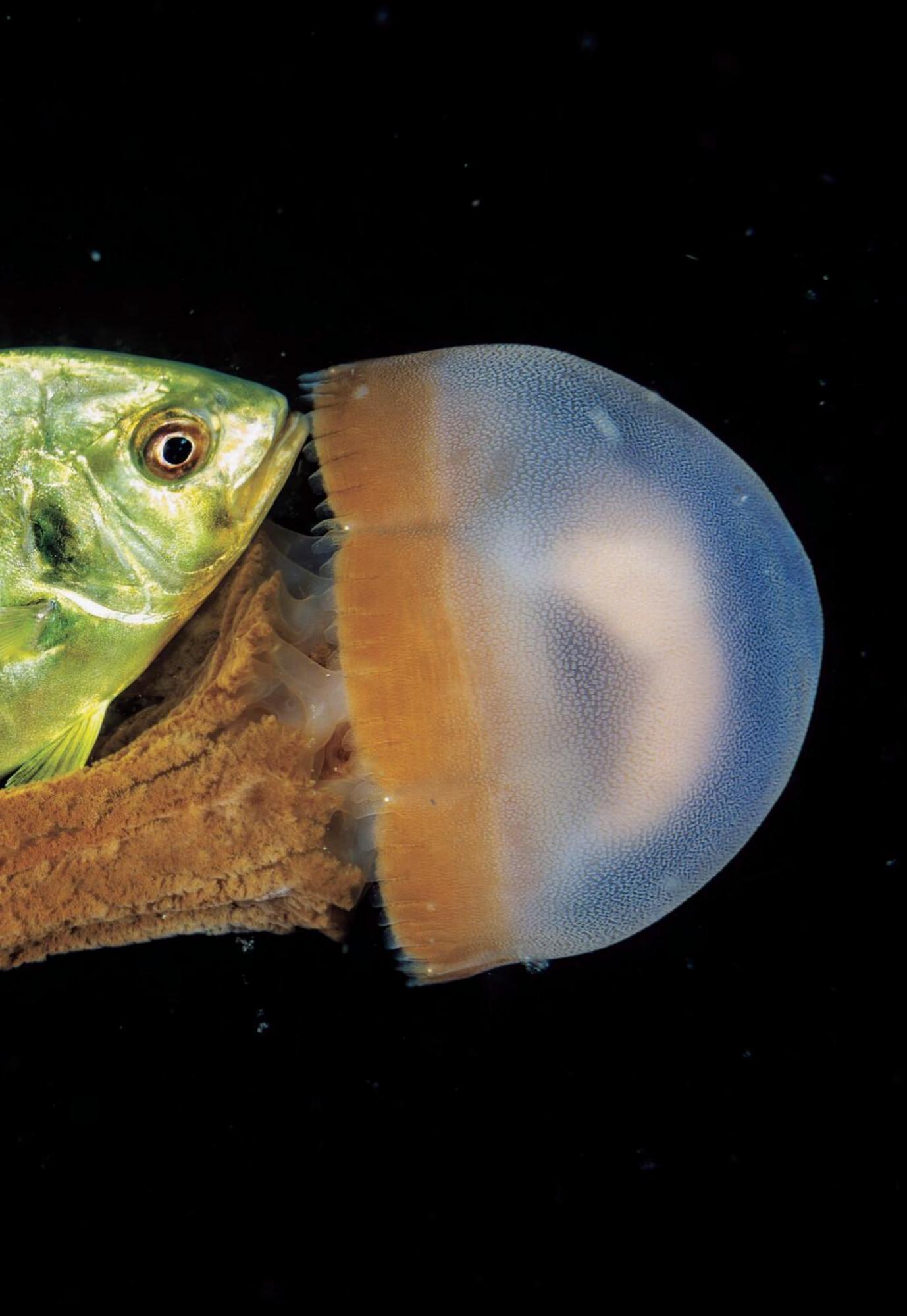
「海に入るとまず、銀河のような光が目に飛び込んできます」とデュビレは話す。「仲間のダイバーたちが持っているライトが、水中のあちこちに銀河に似た光景をつくり出すんです」

北大西洋のサルガッソ海からインドネシアのラジャ・アンパット諸島沖の熱帯の海まで、デュビレと海洋生物学者でもあるヘイズが夜の海で見たのは、研究者でもなかなか見られない光景だ。二人は海洋生物の希少な幼生の姿をとらえ、夜の海で賢く生き延びる生き物を観察した。

だが、潮に押し流されるなか、ダイバーたちは吐き出す空気の泡の動きを見てどの方向が上かを知らなければならないし、船からあまり遠くへ流されないように、潜降用ロープに付いた照明の位置にも気を配る必要がある。

「潮の流れに身を任せるしかありません」とヘイズは話す。「生き物と一緒に漂います。彼らに出合えるかどうかは運しだいなんです」 □

インドネシア沖で外洋性のイカが墨を吐く。この後、深い海へ消えていった。夜の海は魅惑的だが、多くの生き物が微小で用心深いため、撮影は思い通りにいかないこともあるとデュビレは言う。「ピントを合わせている間に、生き物があちこち動き回って、撮れないことがあるんです」

夜の海で微小な生物を撮るのは「際限がありません。出合う場面は常に違いますから」とヘイズは話す。左上から時計回り：小指の爪ほどの大きさしかないベニクラゲの仲間には、体の再生能力がある。ミズクラゲの傘に乗って移動する幼いアジの仲間。クラゲの上に“ヒッチハイク”する端脚類。水中を漂う種類不明の卵の集まり。

夜の海を安全に移動するため、生き物たちは意外な協力関係を築くことがある。この若いムナグロアジは後ろで身を隠しながら、クラゲをモーターボートのように操っている。捕食者から守ってもらう代わりに、クラゲに付いた寄生虫を食べるのだろう。「目にするほとんどすべての光景に魅了されます」とヘイズは話す。

ブルガリアでは仮装した人のことを一般的に「クケリ」と呼ぶが、地方によって独自の名称もある。南西部のラズログでは「チャウシュ（守護者という意味）」と呼び、ヤギの毛皮で作った仮面と衣装で新年を迎える。

二つの世界を行き来する
仮装の奇祭

ブルガリアには人間の世界と霊界をつなぎ、繁栄と健康を祈る伝統的な祭りがある。
霊界への行き来を可能にすると考えられているのが、奇抜で目を引くコスチュームだ。

南西部シミトリの少年が「バブゲル」というクケリに仮装する。かつて仮装は成人男性がするものだったが、
今では誰でも参加できるようになった。参加する人が増えれば、伝統の保護につながるだろう。

クマは脇役だが、地方によってさまざまな役割を演じる。ある地域では、ほかのクケリと戦って倒される役だ。一方、村人を踏みつけるまねをすることで、その人に健康をもたらすと考えられている地域もある。

西部のエロフドル村に古くから伝わる木彫りの仮面をかぶったクケリは「スルバカリ」と呼ばれる。
「儀式では健康と幸運を祈り、色々な心配事を忘れて元気になれます」と、アンドレイ・コテフ（左）は話す。

この村に伝わる木彫りの仮面は、今ではほとんどがコレクターの手に渡ってしまった。
また、仮面の職人も高齢化が進み、多くの作り手がその技術を後世に伝えることなく亡くなった。

文＝イグリカ・ミシュコバ　民族学者

写真＝エボ・ダンチェフ

「何百人もの人がいるのに、聞こえてくるのはベルの音だけ。実に野性的で、原始的な光景でした」と、写真家のエボ・ダンチェフは回想する。おどろおどろしい仮面をつけた群衆が、跳びはねたり踊ったりしながら、腕を振り回し、腰から下げたベルを鳴らす。

そこには日常のリズムを乱す異空間があった。ダンチェフが目にしたのは、ブルガリアの首都ソフィアに近いペルニクという町で毎年1月に行われるスロバ・フェスティバルでの光景だった。ユネスコの無形文化遺産にも登録されている催しで、ヨーロッパで最大級の仮装祭りだ。ブルガリアには、昔から脈々と受け継がれてきた仮装の伝統がある。同様の冬祭りはヨーロッパ各地で見られるが、その雰囲気や衣装、儀式にはそれぞれ独特のものがある。

扮装するものや呼び名はさまざまだが、ブルガリアでは仮装した人のことを総称して「クケリ」と呼ぶ。ぎょっとするようなクケリもいれば、笑いを誘う愉快なクケリもいる。民間信仰の儀式に使われるクケリの仮面は、村人たちの手で大切に守られてきた。

現在、そうした儀式は昔ながらの村の伝統行事としてだけでなく、現代的なフェスティバルの場でも行われている。また、祭りの内容が変化したり新しくなったりするにつれ、都市部から村に里帰りして仮装に参加する人も年々増えつつある。

ダンチェフもかつては都会で暮らしていたが、ペルニクの祭りの、異界のような雰囲気の虜になった。クケリには人と自然の強いつながりが表現されている。それはダンチェフが追い求めてきたテーマそのものだった。彼は生活の場を地方に移し、クケリの撮影に集中することにした。こうして、ブルガリアに伝わる仮装文化の多様性と、その伝統を支える人々を記録するという、ダンチェフの旅が始まった。

仮面をつけて霊界へ入る

クケリは全員、仮面で顔を隠す。仮装することで、現実と空想、生者と死者、過去と未来といった、二つの世界を行き来することが可能になると考えられている。昔ながらの仮面は、動物の毛皮や角、歯や羽根を使って作られているが、なかには木彫りのかぶりものもあれば、顔に色を直接塗ることもある。仮面をつけることで「その人のアイデンティティーは消え、霊界に入って霊とコミュニケーションをとることのできる、超自然的な存在になるのです」とダンチェフは説明する。

衣装は地方によって異なるが、恐ろしいものもあれば、愉快なものもある。動物や怪物、悪魔のほか、花嫁や花婿、医者や看護師、おじいさんやおばあさんといった人物に扮装することもある。「スルバカリ」と呼ばれるブルガリア西部のクケリは、動物の毛皮や色とりどりの布切れを縫いつけた衣服を着るが、東部ではチュニック(着丈の長い服)を着る。　(106ページへ続く)

46歳のシュテリョ・ダンチェフは、儀式の前に毛皮を水に浸して柔らかくし、体に巻きつけて縫い合わせる。なめし革やバックルを使った今風の衣装になぜ変えないのかと問われると、衣装は昔のままであるべきだからと答えた。

クケリの姿で畑を耕す、チャルガン村の少年たち。これは種まきと並ぶ春の儀式のクライマックスで、
先住民族のトラキア人や農業と縁の深いブルガリア南東部で行われている。

二人のクケリがすきを引いて土を掘り起こすという行為は、子孫繁栄や家畜の繁殖、作物の豊穣（ほうじょう）を象徴している。村では全員が知り合いのため、フェスティバルとは違った独特の雰囲気があるという。

北東部のベッセリノボ村で、顔にすすを塗り、黒くて恐ろしい「クケル」にふんした24歳のバレンティン・シベフ。
ブルガリアでは仮装した人を総称してクケリと呼ぶが、扮装するものや名称はさまざまだ。

ブルガリア各地のクケリ（左上から時計回りに）：レシチョボの「デルビシュ」、アレクサンドロボの「スタレツ」、パチェボの「パプゲル」、ボヤノボの「クケル」、ブラゴエフグラートの「スタレツ」、カルロボの「スタレツ」。

牧場の小屋で休憩する12歳のイバナ・ストヤノバと、49歳の父親ラドスラフ。ラドスラフはウシのほかに、
衣装や仮面の材料となる毛足の長いヤギを飼育している。毛皮はとても高価なため、自分でヤギを育てる人が多い。

1着分の衣装と仮面を作るためには、少なくともヤギ5頭分の毛皮が必要になるという。
1頭当たりの価格は、高価なものになると40万円近くすることもある。

クケリのなかには、木製の剣や羊飼いの杖、モップなどを手に持つ者もいるが、全員が必ず身に着けているのが、大小さまざまなベルだ。その音色は汚れを清めるパワーをもち、霊の世界と人間の世界の行き来を可能にすると考えられている。

異世界とのつながりを写真で表現するため、ダンチェフは自然の力を借りる。こうした仮面や儀式はもともと、「自然からインスピレーションを受けて生まれたもの」だと、彼は言う。写真の背景には現実離れした場所を選び、光を調節して神秘的な雰囲気をつくり上げる。「単に地域の風習を記録するだけでなく、クケリがあたかも霊界にいるような写真を撮りたいのです」と、ダンチェフは語る。

南西部のラズログという町で行われる祭り「スタルチェバタ」では、「チャウシュ(守護者という意味)」と呼ばれるクケリを撮影した。ヤギの毛皮で作られた細長い仮面と衣装に身を包んだチャウシュが、曇天を貫くように雪原に立つ姿は、不気味な迫力にあふれている。毛皮を使ったこの衣装は比較的新しく作られたものだ。こちらの方が人の目を引くかもしれないが、伝統を重んじる人々からは敬遠されていると、ダンチェフは話す。「チャウシュは美しくなくていい。恐ろしくなければ意味がない」と言う参加者もいたという。

ダンチェフは、ブルガリア各地の村で被写体となる人々の家を訪ねる。大抵は、クケリが最も“活動的”になる1月から4月の冬の間だ。

クケリの儀式は、死と再生のサイクルにおいて、春や夏の訪れを告げるものだ。その起源について尋ねると、村人たちは口をそろえて同じ話を語る。霊がやって来る季節になると、天と地の境界がなくなり、死者の魂がこの世をさまよい始める。そこで、村や畑、家や住民を悪霊から守るために儀式が行われるようになったのだと。冬のような厳しい季節をたくましく生き抜こうという思いが、時代を超えて受け継がれてきたのだ。

最近では、仮装の祭りは個性を表現したり、集落の外に向かって村独自の風習を披露したりする場になってきている。地域や村によって仮面も儀式もさまざまだ。かつては、若い男性が結婚を許される成人になるための通過儀礼だったが、今では老若男女が村を練り歩き、子孫繁栄や再生を祈る催しとなった。

仮装の伝統には、冬のような厳しい季節をたくましく生き抜こうというメッセージがこめられている。

時代の変化を乗り越えて

仮装の達人であり、伝統の守り手でもあるクケリは、長年にわたって幾度となくブルガリアに訪れた政治的、社会的変化にうまく適応してきた。その仮面やパフォーマンスには伝統と革新が共存しクケリの存続を支えている。

第2次世界大戦後に東側諸国の一部となった際には、共産主義の政府の目をごまかすため、時に敵国を批判する芝居を演じたり、仮面にプロレタリア運動を支持する装飾を施したりして、クケリの伝統を守った。だが1960年代後半に仮装が文化遺産として見直され、資本主義を排して国民の健康を促進する役目を負うようになると、そうした細工は不要となる。そして、儀式の舞台は村から現代的なフェスティバルへと移っていく。その中心となるイベントがコンテストだ。最も優れた参加者や衣装、仮面が表彰される。

そこでも伝統はしっかりと受け継がれているし、クケリはコンテストと地元の村での儀式の両方に参加できる。ダンチェフがチャルガン村で撮影したストイメン・ペトロフという少年は、こう語る。「フェスティバルでは、審査員の心証を良くするため、羽目を外さないようにする。だけど、村では全員が知り合いだから、独特の雰囲気があって、皆とにかく楽しむんです」

複数の頭部をもつ仮面は、ブルガリア西部でよく見られる。「顔の数が多いほど、悪霊が隠れ潜むのを防ぎ、追い払う力が強くなる」と考えられている。仮面と毛皮の衣装、ベルをすべて装着すると、総重量は50キロになることもある。

北東部の都市シュメンのマカク地区に伝わる「アラピ」。20世紀初頭に移住してきた人たちによって持ち込まれた。
仮面は工場で作られているが、仮装は昔から変わらない。アラピは毎年1月1日に現れ、悪を追い払い、福を呼び込む。

頑丈なベルトにつり下げたベルを鳴らすことで、速やかに霊界に入ることができるという。
ベルの音色は浄化のパワーをもち、霊界と人間の世界の行き来を可能にすると考えられている。

フェスティバルでは、カラフルな民族衣装を着て、輪になって「ホロ」というフォークダンスを踊るグループもあれば、ズルナという中東の伝統的な管楽器を奏でる楽団やベリーダンサーを率いて参加するグループもある。異国情緒や占星術、現代政治などのモチーフを取り入れて個性を打ち出す者もいる。さらに、仮面をかぶったクケリが首都の国会議事堂前で政界の闘争劇や風刺劇を演じたり、抗議デモに参加したりすることもある。文脈はどうあれ、仮装の目的は変わらない。悪を追い払い、より良い未来を招くことだ。

ダンチェフの心に最も深く刻まれているクケリの行事は、ラズログ西部にある、ロマの人々が住む町で見たものだ。彼と友人以外は全員が地元の人だったという。「これまで見たどの祭りよりもワイルドでした。ロマの人々がこれほど儀式に熱心だったとは知らなかったです」

町中の人が通りに出て、毛足の長い毛皮を着たクケリの集団に注目していた。楽団が太鼓やズルナを演奏し、踊りだけでなく音楽も激しかった。「私はあの日、仮装という共通の伝統が、ブルガリア人とロマの人々をつなぐ役目をしていることを初めて知りました。それが長年、あしき政治と偏見により、分断されていたのです」とダンチェフは話す。

クケリになるのに性別や年齢の制限はなくなってきたため、最近では大人の女性や少女が仮面をかぶっていることも珍しくない。

「初めて父に毛皮を着せてもらったのがいつだったか、よく覚えていません」と、27歳の会計士リリ・ベリチコバは話す。彼女が着ていたヤギの毛皮の衣装と、装飾を施した布製の仮面に、ダンチェフは興味を引かれた。地元で「デルビシュ」と呼ばれる仮装だ。幼い頃から参加してきたこの行事は、彼女たちにとって大切な文化遺産だという。「胸が高鳴るんです。その気持ちをどのように説明すればいいのか、よくわかりませんが、この儀式は私の体の一部なのです」

ラズログ近郊の農場で育った12歳のイバナ・ストヤノバは、少女用の民族衣装が好きになれず、仮面をかぶりたいと父親に頼んだ。すると、父親は毛足の長い在来種のヤギをイバナのために育ててくれた。イバナは3歳の時から毎年、毛皮の仮装をしているという。

かつて仮装は成人男性がするものだったが、今ではあらゆる世代や性別の人が参加できるようになった。

見る人の魂を揺さぶる

「新しい場所に引っ越すというより、故郷に帰るような感覚でした」とダンチェフは話す。以前から自然の中で暮らしたいと思っていた彼は、家財を売ってワゴン車とチェーンソーを買い、ソフィアに借りていたアパートを引き払って田舎の一軒家に引っ越した。「ロードープ山脈で暮らすのが子どもの頃からの夢でした」

それはダンチェフの先祖が暮らしていた村で、チェルベナタステナ生物圏保護地域にあった。そこで彼は家庭をもち、庭に草花を植え、クケリの伝統を守る人々と親交を深めた。ペルニクにはただ仮装を見物しに来ただけだったが、そこを去る頃には、見る人の魂を揺さぶるクケリの力に深い感銘を受けていた。

現在の仮装には、かつてほど霊的な意味合いはなくなってきたが、すべての参加者がこの伝統に秘められた力を信じている。クケリがこれまで存続していること自体が、その力強さの証しだ。あるいは、儀式のもつ魔力に守られてきたのだと言う人もいるだろう。□

写真家**エボ・ダンチェフ**（Evo Danchev）はブルガリアの仮装文化をテーマに写真集を出したいと考えている。彼の写真は本誌ブルガリア版に掲載されてきた。インスタグラムのアカウントは@evodanchev。**イグリカ・ミシュコバ**（Iglika Mishkova）は首都ソフィアにあるブルガリア科学アカデミーの国立民族学博物館の学芸員で民族学者。英語版編集部の**ベアタ・コバクス・ナス**（Beata Kovacs Nas）はダンチェフへの取材に協力した。

シミトリで見かけた「馬に乗った警察官」。クケリのキャラクターが普通の人間であることもある。

ベッセリノボ村の黒いクケリは、女性のスカートを身にまとい、ヤギの毛皮で作った帽子をかぶる。
恐ろしい雰囲気を演出するため、背中に手作りのこぶを入れている。

顔を黒く塗る仮装は、大昔から伝わる手法の一つだ。キリスト教の四旬節の最初の週に行われるこの催しでは、クケリの一団が村中を練り歩き、家を1軒ずつ訪ねて回る。

ブルガリアの最高峰リラ山周辺の地域では、ヤギが重要な役割を果たす。
カロファーという町名にちなんで名づけられた毛足の長いヤギは、この土地の在来種だ。

毛足が長いほど、毛皮も衣装も価値が高くなる。自然の状態ではからまって束になっている毛を
針先で１本１本丁寧にすくことで、衣装に使えるような、軽くてなめらかな毛皮が生まれる。

チンパンジー 希望をつなぐ保護活動

アフリカ中部のチンパンジー保護施設では、
親を奪われた幼い動物たちが回復していく姿を見て、
諦めないことの大切さを、人間たちが学んでいる。

文＝ポール・スタイン　ジャーナリスト　写真＝ブレント・スタートン

コンゴ民主共和国にあるビルンガ国立公園のパイロット、アンソニー・セレが、赤ちゃんチンパンジーのフィリックスとマラを抱きかかえ、ルウィロ霊長類リハビリテーションセンターへと輸送する。この子たちは、家族を密猟者に殺された。

保護施設の運営責任者イツァソ・ベレス・デル・ブルゴ（左）がマラと遊ぶ。フィリックスを膝に乗せているのは、世話係のミレイユ・ミデルホ・オジバ。親を奪われたチンパンジーは心に傷を負っていることが多いため、世話係が愛情と思いやりをもって接し、回復を支える。

アフリカ
ルウィロ
霊長類
リハビリテーション
センター
コンゴ
民主共和国

野生のチンパンジーの赤ちゃんが、イツァソ・ベレス・デル・ブルゴの腕に抱かれていた。ぐったりして意識はなく、人間の手ほどの大きさしかない。

小さな体と歯が生えていないことから、その子は生後1カ月ほどだとわかった。低体温症と脱水症状に苦しんでいて、素早く対応していなければ、心臓が止まっていたことだろう。

「それまでに保護したなかで最も幼いチンパンジーでした」と、コンゴ民主共和国（以下、コンゴ）東部にある保護施設、ルウィロ霊長類リハビリテーションセンターで運営責任者を務めるベレス・デル・ブルゴは言う。

その雌の赤ちゃんを施設に受け入れたのは、2017年6月16日のことだった。ベレス・デル・ブルゴは、バイクとモーターボート、車を乗り継ぐ5日間に及ぶ過酷な救出の旅を手助けし、その赤ちゃんを無事にルウィロの町へ連れてきた。その子は300キロほど離れた熱帯雨林で数人の密猟者と一緒にいるところを、密猟に反対する団体の一員に発見されたのだ。

ナショナル ジオグラフィック協会は
世界の素晴らしさに光を当て、保護することに取り組む活動の一環として、人間と環境について取材するエクスプローラー、ブレント・スタートンの活動を2017年から支援しています。

イラスト：JOE MCKENDRY

NGM MAPS

ルウィロ霊長類リハビリテーションセンター内の森林。親を奪われたチンパンジーたちは仲間内で序列をつけたり、食べ物を探したりして、生きるすべを学ぶ。

赤ちゃんを引き渡した後で密猟者が明かしたところでは、母親のチンパンジーを撃った直後に、この子の双子のもう一方が死んだという。

保護施設では、直ちに赤ちゃんチンパンジーの命を救うための闘いが始まった。ベレス・デル・ブルゴは、動かなくなった体を温かい毛布で手早くくるみ、点滴を行った。ようやく、赤ちゃんはわずかながら身動きし、目を開けた。

「体温が下がらないように、胸に抱いて眠らせました」と、物静かな若いコンゴ人のザワディ・バランダは言う。彼女はその夜、ブサカラと名づけられた赤ちゃんチンパンジーの世話を任された。ベレス・デル・ブルゴは、母親からお乳をもらったり、愛情を注いでもらったりできないブサカラが、死んでしまうのではないかと案じた。

親を奪われたチンパンジーたち

チンパンジーは、ボノボと並んで、現存する動物のなかでは私たち人間に最も近縁の種だ。20世紀初頭にはアフリカ全体でおよそ100万頭いたとみられる。

毎日午後に、世話係がチンパンジーにトウモロコシや大豆、タンパク質などを混ぜた栄養豊富な餌を与える。また、地元の市場で調達する野菜や果物の額は毎月40万円を超え、地域の農家の大切な収入源となっている。

しかし現在では、食用のための密猟や、ペットにするための密輸、生息地の消失などによって、推定でわずか30万頭にまで減少した。

ルウィロ霊長類リハビリテーションセンターは2002年に設立された。コンゴで起きた戦争により、近くのカフジ・ビエガ国立公園内で食用を目的とする密猟が増加した時期だ。野生生物の保護当局は、親を奪われたチンパンジーを密猟者や村人から押収しては、ルウィロにある使われなくなっていたベルギーの科学研究センターの古い研究室に収容していた。しかし、こうしたチンパンジーの数が増えたため、コンゴ自然保護研究所と国立自然科学研究センターが共同でこの保護施設をつくった。設立時から勤続している上級獣医師のバーナード・マスンガは、森を囲ったこの施設に暮らすチンパンジーやその他のサル類が、それぞれ100頭を超えるまでになるのを見てきた。「ここまでの施設にした地元の人々の努力を誇りに思います」と、彼は言う。しかしサルたちは次々に運ばれてくるため、長期的には、彼らが健康と自信を回復したら、できるだけ多くの個体を野生に戻す取り組みをしたいと語る。

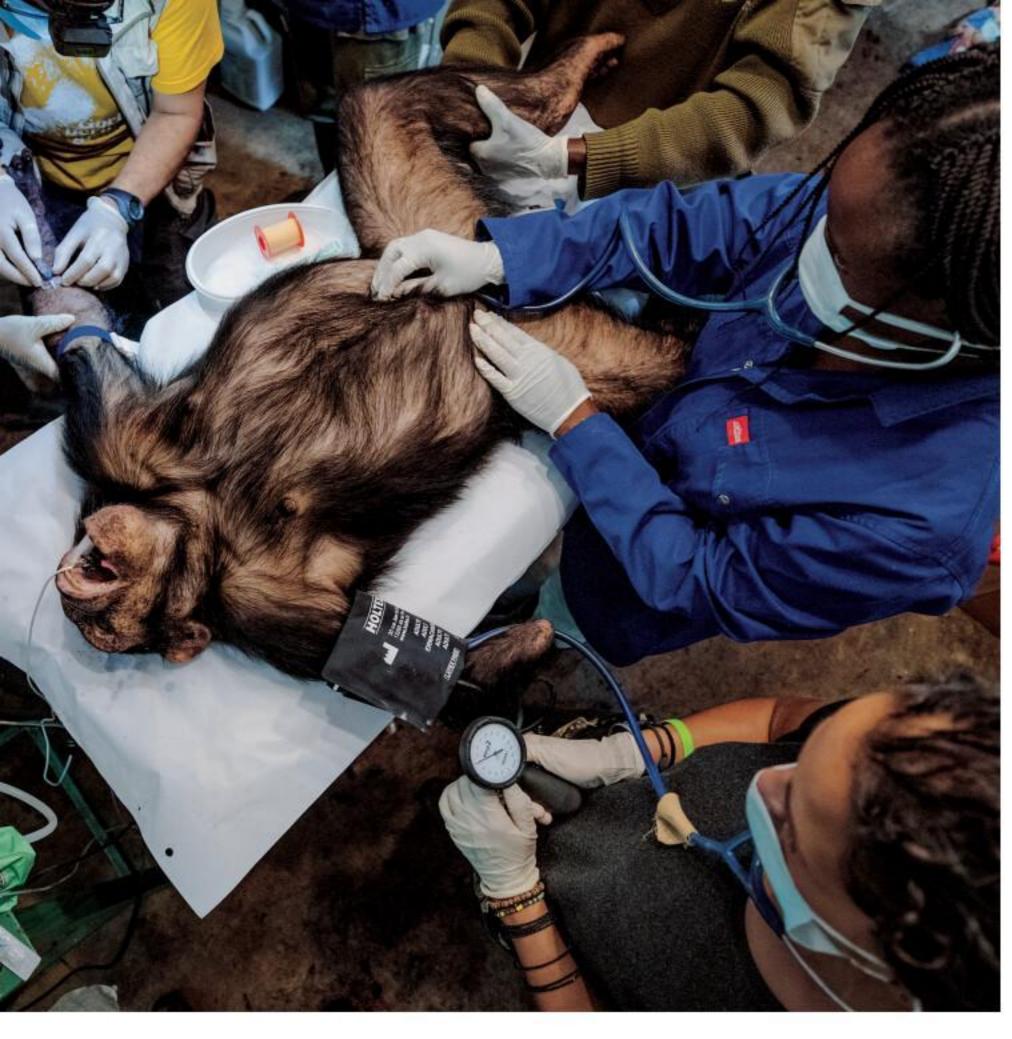
戦禍のなかの保護活動

ベレス・デル・ブルゴがルウィロに来た2014年初め、施設には55頭ほどのチンパンジーがいた。「霊長類を保護する仕事がしたかったんです」と、彼女は穏やかな口調で語る。スペイン北部のビトリアという小さな町で生まれた彼女は、動物の保護を天職と感じていた。

母親は貧しいコロンビア移民だったが、ベレス・デル・ブルゴは母親の支えでバルセロナの大学を卒業し、霊長類学の修士号を取得した。霊長類の行動に関心があった彼女は、野生のチンパンジーを研究するために、西アフリカのギニアに渡った。

その後、ルウィロがボランティアを募集しているのを知ると、彼女はそのポストをつかみ、野生のチンパンジーにさらに近づく機会を得た。だが、過去の戦争に引き裂かれ、現在も戦闘が続く地域で暮らす覚悟まではできていなかった。着任して3カ月目に「武装集団マイマイの民兵が森から出てきて、政府軍を襲撃しました」と、ベレス・デル・ブルゴは語る。爆弾や手りゅう弾、マシンガンの音が響き渡り、彼女はベッドの中で震え続け、眠れない夜もあった。

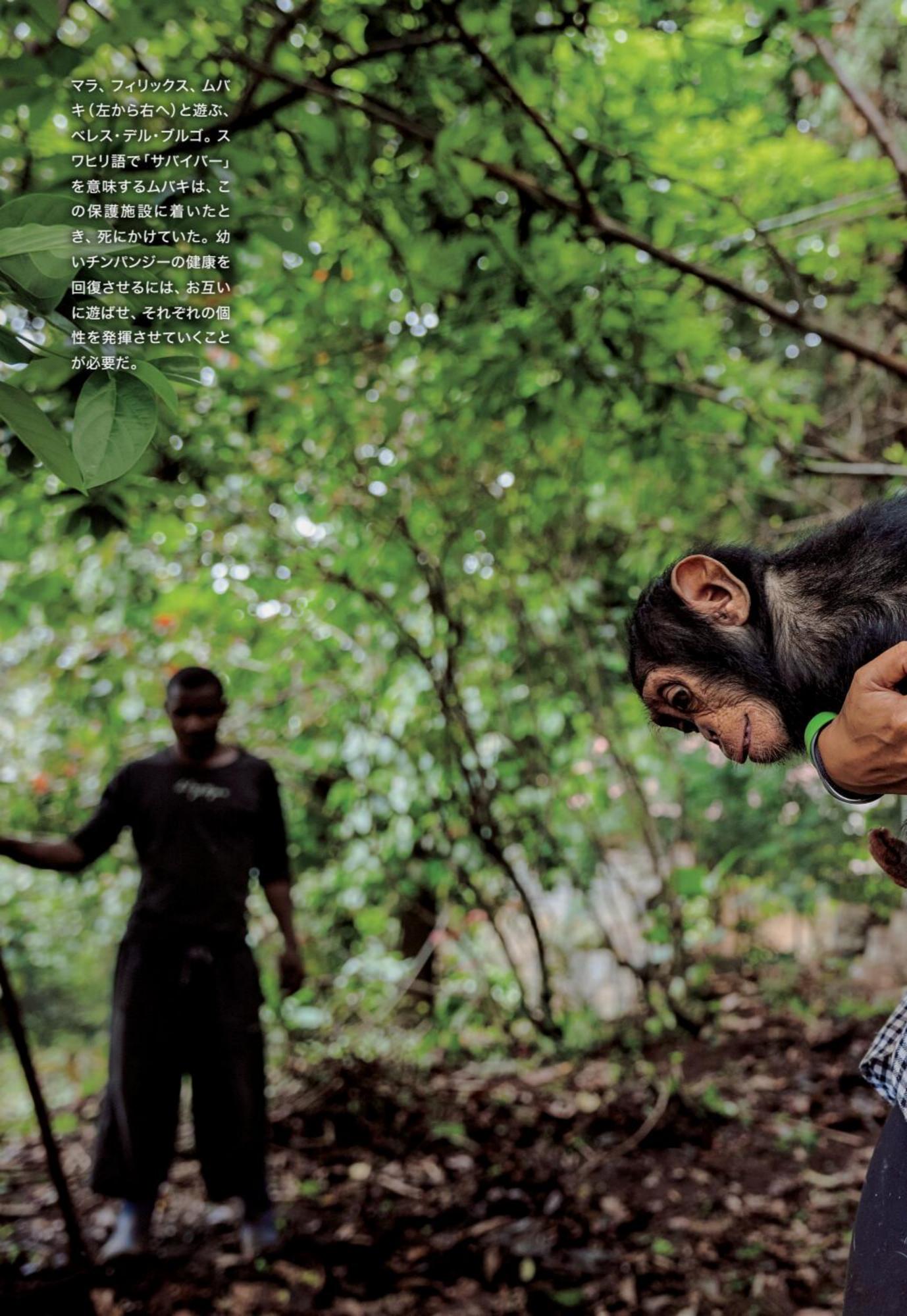
そのうえ、ルウィロの所長が謎の病気で命を落としかけ、別の地域へ空輸された。「ストレスの多い時期でした」と、ベレス・デル・ブルゴは言う。保護施設の管理者となった彼女は、親を奪われた多くの霊長類の世話だけでなく、資金集めや施設の維持、そして当時31人いた職員の管理にまで責任を負うこととなった。

ぼろ布にくるまれた小さなブサカラがやって来た2017年の半ば、ルウィロには75頭ほどのチンパンジーがいて、その数は毎月増え続けていた。極度の孤独と身の安全に対する絶え間ない脅威が重くのしかかっていた時期だったが、ベレス・デル・ブルゴはブサカラのなかに、自分を力づけてくれる何か特別なものを見た。

左

別の飼育場に移す前に、大人のチンパンジーのシャブンダに麻酔をかける。ここまで体が大きくなると、安全に扱うのが難しいためだ。麻酔がかかっている間に、健康状態を調べたり、採血したりする。

下

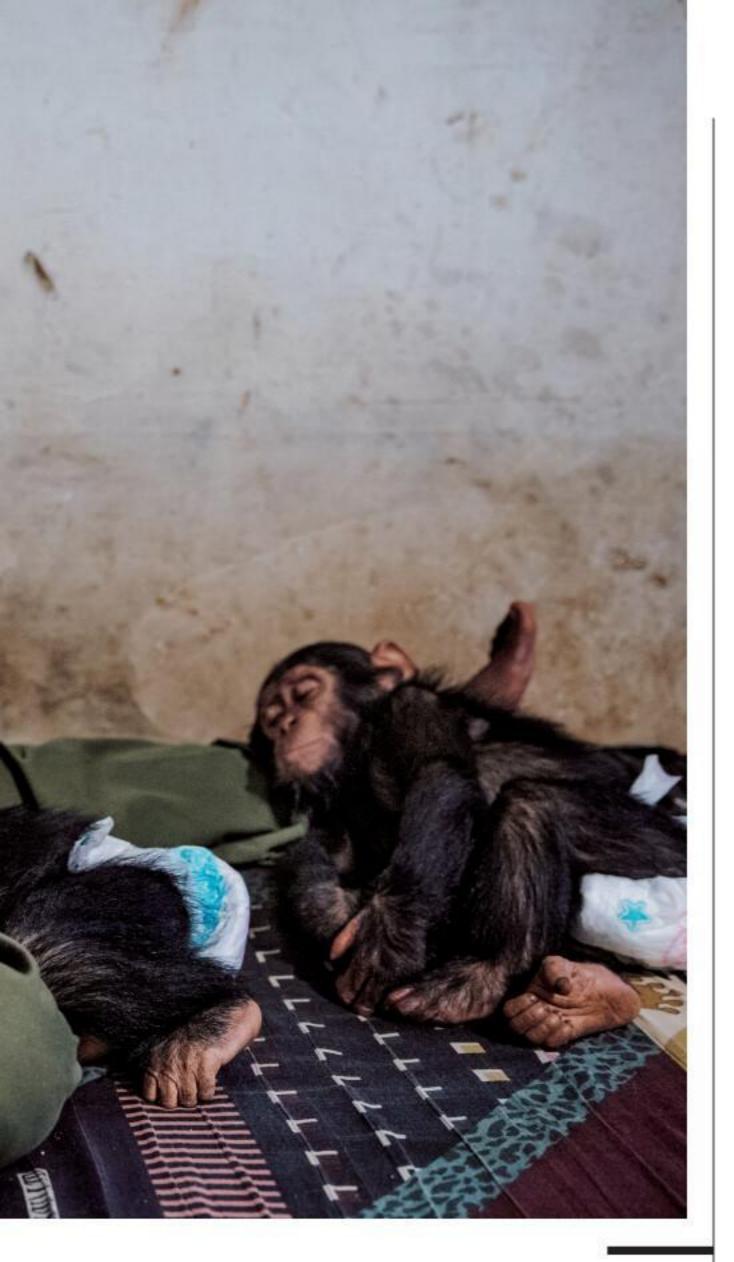
健康診断が終わった後に、ルウィロの獣医長のルイス・フローレス（左）とベレス・デル・ブルゴ（右）が、シャブンダを新しい飼育場に運び込む。

マラ、フィリックス、ムバキ（左から右へ）と遊ぶ、ベレス・デル・ブルゴ。スワヒリ語で「サバイバー」を意味するムバキは、この保護施設に着いたとき、死にかけていた。幼いチンパンジーの健康を回復させるには、お互いに遊ばせ、それぞれの個性を発揮させていくことが必要だ。

世話係のオジバが、眠っているマラとフィリックスに付き添う。人間と同じように、チンパンジーの赤ちゃんも24時間体制のケアが必要だ。夜中に目覚めて怖がっているときは、母親代わりの世話係がなだめ、寝かしつける。

ブサカラは完全に無力だったと、彼女は言う。しかし、「あの子の回復力には驚くばかりでした。生きたいと心から望んでいたのです」

ブサカラが施設での最初の夜を生き延びた後、本来なら母親がする世話を24時間体制で提供するために、世話係のチームが組まれた。バランダもその一人だった。貧しい農家で育った彼女は、親を奪われたチンパンジーの面倒を見る日が来るとは夢にも思わなかったと話す。10代の頃から成人するまでずっと、彼女は繰り返し民兵たちの残忍な暴行を受け、ついには手術を受けるはめになった。そんなときルウィロの関係者に出会い、保護施設で世話係として働かないかと誘われたのだ。当初、バランダはチンパンジーを恐れていたが、しだいに動物たちの巧みなコミュニケーションや毛づくろいの仕方、くすぐったときの興奮した笑い方、イエスやノーを意味する発声を学んだ。

ブサカラが回復するうえで、最初の数カ月間は、人間が愛情と関心を注ぐことが極めて重要だった。だが、さらに有意義なリハビリとなったのは、ある程度元気になったブサカラが、数頭の幼いチンパンジーの輪に入り、やんちゃな仲間たちと過ごすなかで個性を伸ばしたことだった。

バランダも自信をつけ、より年長のチンパンジーの世話も始め、彼らとの新たな交流に助けら

れて、苦しんできたうつ状態から抜け出した。

チンパンジーへの情熱を見いだしたバランダは、ルウィロにある大学の獣医学の課程に入学した。「昔から農家の家畜を診る獣医になりたいとは考えていました」と、彼女は言う。「でも、野生のチンパンジーの世話をする仕事に就くなんて、思ってもみませんでした!」

チンパンジーが教えてくれたこと

2年後、ブサカラは、施設内の森林に放された。回復途上のチンパンジーたちとともに生きることを学び、仲間内での序列を自由に決めたり、家族をつくったりしていくのだ。ブサカラはすぐに、ほかのチンパンジーと良い関係を築いた。「とても面倒見のよい子に育ちました」と、ベレス・デル・ブルゴは言う。「ブサカラは優しいので、心に深い傷を負ったチンパンジーが新しくやって来ると、彼女と一緒にしたんですよ」

2019年には新入りのチンパンジーが急増し、過去最高の9頭に達した。ルウィロと提携するビルンガ国立公園が、国内の辺境で助けた親のないチンパンジーを移送するため、空輸の経費とパイロットを提供してくれたのだ。その後、同年12月には施設でインフルエンザが猛威を振るった。チンパンジーの9割以上が感染し、2頭が死んだ。ブサカラも重症になったが、獣医たちの努力で危機を脱した。

2020年3月には新型コロナウイルスがコンゴを襲い、ベレス・デル・ブルゴはチンパンジーやほかのサル、職員たちのことが心配でたまらなくなった。「チンパンジーは呼吸器系の病気に非常に感染しやすいのです」と、彼女は言う。

国内各地から親を奪われたチンパンジーに関する報告が相次いだが、ロックダウン下では、彼らを施設に運ぶことはできなかった。不確かな情勢と寄付金の激減によって困窮していたときに救いの手を差し伸べたのは、アイバン・カーター野生生物保護連合だった。ルウィロと提携するこの保護組織が、施設を存続させようと、率先して募金運動を行ったのだ。

今ではベレス・デル・ブルゴも、ルウィロがバランダなどの職員たちにとってどれほど大切な場所なのかを理解するようになった。彼らはチンパンジーの回復を手助けするなかで、逆にチンパンジーに助けられていると感じている。ベレス・デル・ブルゴ自身もそうだ。彼女によれば、チンパンジーから学んだ最大の教えは、苦難に直面したときに、いかに強くあるかだという。「彼らは決して諦めないのです」。ルウィロで生きていくのは簡単ではないとしつつも、彼女はこう言い切る。「私は彼らを見捨てません。チンパンジーであれ、職員であれね」□

筆者**ポール・スタイン**(Paul Steyn)は南アフリカ出身の映像作家でありジャーナリストで、アフリカの自然保護に関する記事を執筆している。写真家**ブレント・スタートン**(Brent Stirton)は、2016年7月号「戦火の国立公園 ビルンガの闘い」などを担当。

2021年7月号

温暖化の深刻さを痛感

夕立という涼を感じさせる夏の風情はどこへやら。すっかり亜熱帯化した日本の夏は、ゲリラ豪雨が定番となってしまった。地球温暖化を肌で感じるこの頃である。だが、7月号の特集「猛暑の世界を生き抜く」では、この実感をはるかに超えるすさまじい世界がすぐそこにあることを思い知らされた。さらに、特集「日陰もない格差社会」では、格差社会が都市の気温を上げているという指摘に虚を突かれた思いだ。

田村 和彦
東京都大田区 60歳

17年たってもなお

約17年前の貴誌のアンケートへの回答で地球温暖化に関する記事について触れたことがありますが、この7月号もトップが「猛暑の世界を生き抜く」ということで、この問題が楽観できない状況であることを痛感します。エアコンの使用は目の前の問題を回避する手段ですが、温暖化を加速させているという事実は、本当に皮肉なことと感じます。個人でできること、自分で見聞きする範囲にも限界がありますので、貴誌の記事のような偏りのない情報は大変貴重だと思います。

猪野 明男
千葉県八街市 65歳

課題だらけでため息

酷暑化は、先進社会が滅罪しなければならない大きな課題だが、特集「日陰もない格差社会」を読み、今更ながら避暑にも格差があることに驚いた。そして、「黄金熱に沸く天空の鉱山」では、そんな課題にも無縁なアンデスの搾取の現実に悲しみを覚え、「ごみ埋め立て地の化石」では、処分場と貴重化石の対比にため息を漏らした。「ケニア 自然保護の未来」の「遠く離れた安全な場所で暮らしている人ほど、貴重な動物の保護は素晴らしいことだと賛美する」の言葉は、傍観者である私の胸に強く刺さった。

芳賀 成明
名古屋市 64歳

都市の変化を楽しむ

7月号の日本の百年「川を覆った首都高」は、首都高と日本橋川の方向を理解するプロセスが楽しかった。まず江戸橋を見つけ、昭和通りと高速道路の関係から写真の方角がようやくわかった。文中に「江戸橋ジャンクション付近を北東方向から撮影」とあったが頭がついていかず、撮影当時はまだ、箱崎方面への高速道路はできていなかったことが理解できた。写真をよく見ると、そちら方向に将来接続するための摺(す)り付けが一部できているのも見てとれる。2040年、日本橋周辺の首都高が地下化されるという情報もためになった。

山岡 敏志
新潟市 70歳

まだこれからも

娘が小学校の低学年の頃、歯医者さんの本棚に貴誌が置いてあるのが目に留まりました。こういう本があるのかと驚き、感激しました。おかげさまで子どもたちも成長し、多くの孫に囲まれ、好きな本を読んで幸せな生活を送っています。貴誌はどの号を見ても、必ずはっとする内容が記されています。これからも楽しく読ませていただきたいと思うこの頃です。感謝！

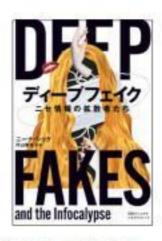
福岡 金春
愛知県豊田市 79歳

本誌記事へのご意見やご感想は、住所・氏名・年齢・電話番号を明記のうえ、下記の方法にてお送りください。
文章は一部編集・割愛させていただくことがあります。

▶ インターネット nationalgeographic.jp
（画面右下の「お問い合わせ」をクリック）

▶ 郵送 〒134-8691 日本郵便葛西郵便局私書箱30号 日経ナショナル ジオグラフィック社 読者サービスセンター 「読者の声」係

書籍・カレンダーのご案内

新刊

AIが事実を書き換える、
情報が信じられなくなる未来

ディープフェイク
ニセ情報の拡散者たち

AIの進歩により、実際には存在しない"事実"を作り出せるようになった今、あらゆる情報が危険で信用できない「インフォカリプス」の危機が迫っている。世界の中枢で政治とITの関わりを見てきた著者が、ニセ情報がどう作られ、どう拡散されるかを解説する。

定価：1,870円（10%税込）
商品番号：G14410
ニーナ・シック著
片山美佳子訳
四六判　248ページ
2021年9月21日発行

インスタ映えをはるかにしのぐ
驚きの絶景の数々

心震える絶景
一生に一度、目にしたい景色

こんな時代だからこそ、美しいものに触れていたい。ナショナル ジオグラフィックらしい絶景や珍しい光景を世界から集め、「神秘」「調和」「機知」「発見」「力」「親密感」という6つの驚きに分けて紹介する写真集。126枚の写真で巡る夢のような地球をお届け。

定価：2,750円（10%税込）
商品番号：G14330
アニー・グリフィス文
村田綾子訳
200×200mm　256ページ
2021年9月21日発行

カリブの海賊から倭寇まで――。
多彩な海賊たちの生い立ちと盛衰

ナショナル ジオグラフィック別冊
世界の海賊 海を愛した無法者たちの夢

時に権力者の手先となり、時に実業家の利益を守り、時に自らが統治者となるなど、いつも歴史の中枢にいた海賊。洋の東西を問わず、陸からは見えにくい海に生きた人間たちの素顔をさらし、史実をあぶり出す。豊富なビジュアルとともに、歴史のロマンを感じる1冊。

定価：1,540円（10%税込）
商品番号：G14490
ナショナル ジオグラフィック編
A4変型判　96ページ
2021年9月29日発売

近刊

すべてのドッグラバーに贈る、最高の写真集。

MAGNUM DOGS マグナムが撮った犬

ロバート・キャパやデビッド・シーモア、スティーブ・マッカリーなど世界的写真家集団マグナム・フォトの55人が捉えた、世界各地の犬がいる情景。忘れられない姿、心弾む表情、哀切な場面など、最高の写真家たちが撮影した、最高に鮮やかな犬の写真。

定価：2,310円（10%税込）　商品番号：G14340　マグナム・フォト著　藤井留美訳　170×195mm　208ページ

タイトルや内容・仕様等は変更する場合があります。

カレンダー

プレゼントにも喜ばれる！ 定番の壁掛けカレンダー 2022年版

ナショナル ジオグラフィック カレンダー 2022 世界にひとつの風景

『ナショナル ジオグラフィック』誌で活躍する第一級の写真家が切り取った、世界各地、四季折々の壮大な風景を楽しめるカレンダー。

価格：2,090円（10%税込）　商品番号：G91080　壁掛けタイプ　月別12枚+2枚　日曜始まり
280×355mm（個装サイズ）　560×355mm（使用サイズ）　2021年9月1日発売

ご予約・お求めは書店、インターネット、お電話でいますぐどうぞ。
［インターネット］nationalgeographic.jp　QRコードよりそれぞれのWEBページにアクセスできます。
［フリーダイヤル］0120-86-7420（土・日・祝日・年末年始を除く9時～17時）
日経ナショナル ジオグラフィック社

翻訳講座のご案内　**申込締切迫る！（10月8日（金）まで）**

日経ナショナル ジオグラフィック 翻訳講座

英語版の『NATIONAL GEOGRAPHIC』を教材とした、弊社独自の翻訳者養成講座です。
実践的な出版翻訳スキルを習得できます。ただいまお申し込みを受付中です。

通信講座

初級コース
初めて翻訳を学びたい方向けの講座です。やさしい翻訳を通じて、英文を読みこなしていく楽しさを感じていただきます。

実践コース
本格的に翻訳者を目指す方のための講座です。当社が認定する翻訳の水準に到達された方は、当社翻訳スタッフに登録させていただきます。

概要（両コース共通）
● 受講料：71,500円（税込）「ナショナル ジオグラフィック日本版」を定期購読されている方は66,000円（税込）
● 開講日：2021年10月25日（月）　● 期間：6ヵ月（添削：毎月2回・全12回）　※申込締切は10月8日（金）です。

詳細とお申し込みは ▶ https://natgeo.nikkeibp.co.jp/nng/trans/

乗り物レボリューション

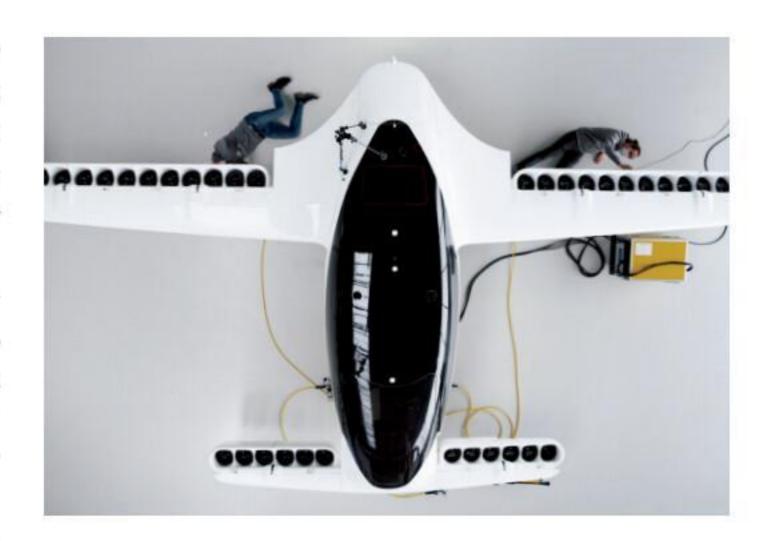
飛行機と（列車と）自動車

私たちは今、革命とも呼べる大変革のただ中にある。この激変は持続可能な未来へとつながるもので、人類の創意工夫のたまものといえよう。その革命を端的に言うならば、ここからあそこまでの移動手段をつくり直すということだ。

ライターのクレイグ・ウェルチは今号の特集で変貌する自動車について書いた。地域差はあるものの、電気自動車は世界的に急増中で、二酸化炭素（CO_2）を排出するエンジン車を“絶滅危惧種”に追いやる勢いがある。

自動車に比べて、航空輸送における変化はこれからだ。しかし、廃棄物を原料とする持続可能な航空燃料や水素を燃料とする航空機、電池で駆動するゼロ・エミッションのエンジンなど、さまざまな分野で有望な開発が進んでいる。

こうした輸送機関の転換を促しているのは気候変動に対する懸念だ。しかし、悠長に構えてもいられない。専門家たちによれば、地球を健全に維持できるかは、遅くても2050年までにCO_2の排出をゼロにできるかにかかっているのだ。

そのことは身の引き締まるような事実だが、今号の特集で取り上げたように、私たちが成し遂げようとしていること（自動車に関して）や成し遂げられるであろうこと（航空機に関して）を見ていけば、楽観的になれる理由はある。世界全体の電気自動車とプラグインハイブリッド車の販売台数は今後急速に増え、2040年までには世界中の自動車の7割ほどがこうした車になる見込みだ。また、68～69ページに掲載した未来の航空機を見てもらえば、航空輸送でも有望な進展が期待できる。

輸送機関の変革に関する特集を企画したとき、あるタイトルが私の頭に浮かんだ。「飛行機、列車、そして自動車」。これは1987年に制作された、さまざまな乗り物を舞台にしたコメディー映画のタイトルだった。だが、慎重な編集者たちからは鉄道を取り上げないなら、このタイトルは正確さに欠けると指摘された。

そこで、ここで少しだけ取り上げてみる。米国において鉄道の電化は実質的にゼロ。欧州や中国、インドでは55%以上が電化されていて、インドは2024年までに100%電化するという目標を掲げている。世界全体で見た場合、運輸部門由来のCO_2排出量に占める鉄道の割合はわずか1%だが、それでも減るに越したことはないだろう。

――スーザン・ゴールドバーグ、英語版編集長

ドイツを拠点に小型電動航空機を開発するベンチャー、リリウムのエンジニアたちが、5人乗りの空中タクシーの試作機の調整をする。翼に並ぶ電動式ダクトファンを使って、垂直離着陸や水平飛行が可能で、2019年に初飛行した。同社では7人乗り用も開発中だ。

ツイッターとフェイスブックでも
情報発信中 ▶
www.facebook.com/NatGeoMagazineJP

写真：DAVIDE MONTELEONE

さらなる持続可能な未来に貢献する受賞者たちのプロジェクト

2021年度ロレックス賞 5人の受賞者を発表

ロレックスは、2021年度ロレックス賞の5人の受賞者を発表した。受賞者の出身はグローバルで、海洋学者、環境活動家、極地探検家、社会起業家、地理学者で気候変動の提唱者であるなど、その活動は多岐にわたっている。同賞は、世界初の防水腕時計、オイスターの誕生50周年を記念して45年前に創設され、よりよい世界に貢献する人々を支援するためにロレックスが実施する「パーペチュアル プラネット」の3つの取り組みのひとつ。他には海洋保護プログラム「ミッション・ブルー」や米ナショジオ協会の科学を通じた気候変動を理解する活動への支援がある。

[問い合わせ] 日本ロレックス株式会社 宣伝広報課
[TEL]03-3216-5671 [Web]https://www.rolex.org/ja/rolex-awards/latest-laureates

キャンプシーンを鮮やかに照らす高機能ランタン

BioLite「アルペングローランタン」

小枝を燃料に火を起こして発電もできるキャンプストーブをはじめ、ユニークで機能的なアイテムを生み出し続けるBioLite（バイオライト）から、高機能ランタンが登場。通常のLEDと比べ、美術館や検査用ライトなどに使用される高演色なクロマリアルLEDテクノロジーを採用。太陽光に近い波長で色の再現度が高く、従来のアウトドア用ライトよりも鮮明に食材本来の色を表現。その他にも、キャンドルモードやパーティーモードなど、多彩なモード設定とカラー表現で、キャンプシーンを演出できる。また、外部出力も可能で、スマートフォンへの給電もできる。

[問い合わせ] モンベル・カスタマー・サービス
[TEL]06-6536-5740 [公式サイト]https://www.montbell.jp/

今月のハイライト番組

アジアの奇妙な動物大集合！

10月7日から毎週木曜22：00～23：00（全3話、再放送あり）

空を飛ぶ哺乳類、毒をもつ霊長類、肉食の植物、ユニークな姿をした昆虫など、アジアには想像以上にたくさんの奇妙な生き物が生息している。写真のシュモクバエもそんな生き物の一つ。それぞれが生き残りを懸けて環境に適応し、進化を遂げてきた結果だ。

番組では、インドネシアの熱帯の島々からモンゴルの広大な草原まで、アジアの大自然に暮らす風変わりな生き物たちを紹介する。

チェーン・オブ・コマンド モスル奪還作戦

10月20日（水）
20：00～21：00
（再放送あり）

バ科学6

10月11日から
毎週月曜
12：00～13：00
（2話連続放送、全20話）

ナショナル ジオグラフィックのテレビ番組の視聴方法、番組内容の詳細については公式サイトでご覧ください。
natgeotv.jp

第9回 日経ナショナル ジオグラフィック写真賞

世界への発信をめざす写真家を募ります。

日経ナショナル ジオグラフィック写真賞は、「国際的に活躍できるドキュメンタリー写真家を発掘し、日本から世界へ送り出したい」との思いからはじまり、今回で第9回を迎えます。私たちの賞では、写真家が自らのテーマを追求し、ストーリーをもった作品で表現されているかを重視しています。また、世界基準で通用するとともに、子どもたちでも感じ取れる強さを持つ作品であることも求めています。写真家としての活動の場を広げ、国内外を問わず活躍することを目指す写真家のみなさまのご応募をお待ちしています。

写真:第8回グランプリ受賞作品「クシュティ」(組写真)　撮影地:インド、龍神 孝介氏

選考基準
真実をありのまま写していること
美しく、驚きと発見に満ちていること
ストーリーを伝えていること

審査部門
A「ネイチャー」
自然の素晴らしさや驚きの姿、
動物や植物をとらえた作品

B「ピープル」
世界の人々の営み、
社会、文化を活写した作品

応募資格
プロの写真家、プロに準ずるハイアマチュア
写真家としての活動の場を広げ、活躍していく意欲のある方

表彰
グランプリ 1点:賞金100万円
最優秀賞(ネイチャー部門、ピープル部門 各1点):賞金10万円
副賞の詳細は12月にnationalgeographic.jpで発表の予定です。

審査委員
審査委員長／**野町 和嘉**氏
40年にわたり、アフリカ、中東、アジア、南米を撮り続け、海外での出版、展示も多く、国際的に高い評価を得ている。我が国のドキュメンタリー写真を牽引する写真家。日本写真家協会会長。

審査委員／**中村 征夫**氏
水中の魅力に惹かれ40年。水中写真家として、海の生態、環境を撮り続けている。対象への深い知識と研究を重視する。写真家がどのような努力を重ねるべきか、経験からの指導も評価が高い。

審査委員／**大塚 茂夫**
ナショナル ジオグラフィック日本版 編集長

【応募受付期間】2021年12月1日(水)～2022年1月31日(月) ※当日消印・発送有効
応募に関する詳細・応募用紙は **nationalgeographic.jp** をご覧ください。

特別協賛:キヤノンマーケティングジャパン株式会社
協　賛:ヴァイテックイメージング株式会社、凸版印刷株式会社
後　援:公益社団法人日本写真家協会、一般社団法人日本自然科学写真協会、日本旅行写真家協会、日本野鳥の会、一般社団法人日本フォトコンテスト協会

氷が解ける 南極の海の生命

南極半島沖では、海氷が減って漁船が操業するようになり、海の生き物たちに危険が迫っている。

地上で 最も南にある木

地球で一番南に生えている木は？ そんな疑問をもつ研究者と冒険家が南米の最南端に向かった。

内戦に苦しむ エチオピア

北部ティグレ州で続く武力衝突では、多くの一般住民が標的にされ、人道危機が高まっている。

人類史をひもといた 100の大発見

考古学の発掘調査が始まって2世紀。各地で発見された遺跡や遺物が、人類の歴史を解明してきた。

＊誌面の都合により内容が変更になることがあります。
写真：THOMAS P. PESCHAK

ナショナル ジオグラフィック日本版

2021年10月号（第27巻 第10号 通巻319号）

発行人
兼営業担当　滝山　晋

経営企画担当
兼編集担当　武内　太一

日本版編集長　大塚　茂夫
副編集長　藤原　隆雄
編集　大森　浩子

書籍編集長　尾崎　憲和
編集　葛西　陽子
田島　進

ウェブ版編集長　芳尾　太郎
副編集長　齋藤　海仁
編集　寺村　由佳理

クロスメディア
営業部長　鈴木　康太郎

マーケティング部長　役山　守
営業　杉浦　真巳
井上　直子

編集委員　武内　太一
尾崎　憲和

デジタルメディア
ディレクター　武内　太一

エグゼクティブ
アドバイザー　木村　功
中村　尚哉（日経BP）

翻訳者
伊藤　和子（未来は電気にあり）
藤井　留美（地球にやさしい空の旅）
藤原　隆雄（夜の海に漂う生命）
黒田　眞知（ブルガリアの仮装）
町田　敦夫（チンパンジー保護）
菱沼　裕子（PROOF）
片神　貴子（EXPLORE）
藤原　隆雄（レンズの先に）

翻訳監修
斎藤恵・リンカーン
ゆか子・マクミラン
ジェレミー・ウィップル

編集協力
野口　恵
森　江里

制作［日経BPコンサルティング］
村上　謙子
坂田　和歌子
吉岡　真理子

印刷
凸版印刷

日経ナショナル ジオグラフィック社
NIKKEI NATIONAL GEOGRAPHIC INC.

〒105-8308　東京都港区虎ノ門4-3-12

社長　滝山　晋
取締役　岡田　直敏
吉田　直人
デイビッド・ミラー
キャロル・チョイ
ユリア・P・ボイル
監査役　岡本　雅美
本多　宏顕
アキレシュ・スリドハラン

一部に植物油インキ以外のものを使用しています。

英語版1969年9月号より

時速200キロでビール

車窓を眺めながら、ビールの入ったグラスを傾ける男性たち。奥の壁にある速度計をよく見ると、時速200キロを超えている。ここは東海道新幹線のビュッフェ車だ。1969（昭和44）年9月号の特集「来るべき交通革命」の1枚で、新幹線の開業が64年10月1日であることを考えると、撮影時期は60年代半ばから後半だろう。ビュッフェ車が廃止された今では見られない光景だ。「最高時速の210キロに迫る速度でも、乗客はこぼす心配なしにビールやお茶を飲める」と解説され、揺れの少なさを伝えている。

この特集では、運行管理システムを使用した新幹線を「世界で最も自動化が進み、成功した都市間鉄道システム」と呼び、69年に初飛行したばかりの超音速旅客機コンコルドや大型ジェット旅客機ボーイング747とともに大きく取り上げている。車の大渋滞に悩まされていた米国で大勢の人々を安全かつ快適に輸送できる交通機関として、特集の筆者は新幹線のような高速鉄道に期待を寄せていた。 ──藤原 隆雄

写真：DEAN CONGER